આ વખતથી નવો વિભાગ: INFORMATION TECHNOLOGY

Safari Gujarati Monthly

બુદ્ધિશાળી વાચકો માટેનું મેગેઝિન

સફારી™

સળંગ અંક નં. ૩૨૮
Cont. Issue. 328
નવેમ્બર, ૨૦૨૧
November, 2021
અંક ૩
Issue 3
વર્ષ ૪૨
Vol. 42
કિંમત ₹ ૧૦૦/-
Price ₹ 100/-

આયુર્વેદ વિશે સાવ અજાણી વિગતોની સુપરક્વિઝ

નાસાના અણમોલ JAMES WEBB SPACE TELESCOPEનો પૂરો સો ટકા પરિચય
- નગેન્દ્ર વિજયની કલમે

પર્યાવરણની જાદુઇ છડી ફરતાં કાકો મટીને ભત્રીજો બની ગયેલું વરુ

BOARDING PARTY: ઇતિહાસમાં સરી ગયેલી સાગરસંગ્રામોની એક થ્રિલર કથા

દિવાળી અંક

જીમમાં કસરત કરીને લિટરબંધ પસીનો ઉતારવા છતાં ઘણા જણાનું વજન કેમ ઉતરતું નથી?

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

• સુશીલ ભાટિયા

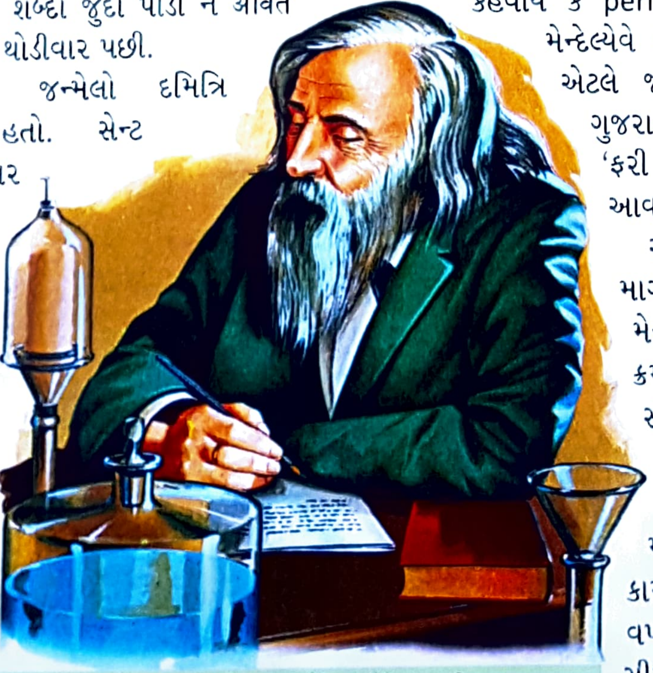
પ્રસિદ્ધિમાં ન આવેલું ભારતનું એક અજાણ્યું પાસું

Periodic tableનો પાયો બનેલું પાણિનિનું સંસ્કૃત વ્યાકરણ

શરૂઆતમાં પ્રાથમિક વૈજ્ઞાનિક માહિતીઃ બ્રહ્માંડમાં natural elements / કુદરતી તત્ત્વો ૯૨ છે. અણુનાભિમાં પ્રોટોન્સની અને નાભિ ફરતેના ઈલેક્ટ્રોન્સની સંખ્યા અનુસાર બધાનાં ગુણધર્મો એકમેક કરતાં જુદાં છે. દરેક પદાર્થ અણુનો બનેલો હોવાનું પ્રાચીન ગ્રીકો જાણતા અને ભારતમાં કન્નડ મહર્ષિ કણાદ પણ જાણતા, પરંતુ તેમનું સંશોધન કુદરતી તત્ત્વોનો દરેકના atomic number મુજબ યોગ્ય ક્રમમાં ગોઠવવા સુધી પહોંચ્યું નહિ.

આ કામ ૧૮૬૪ માં જર્મનીના રસાયણશાસ્ત્રી જુલિયસ લોથર મેયરે અને ત્યાર પછી ૧૮૬૯ માં દમિત્રિ ઈવાનોવિચ મેન્દેલ્યેવે કર્યું. મેન્દેલ્યેવે કરેલી ગોઠવણ વધુ વ્યવસ્થિત હતી. આથી તેણે કુદરતી તત્ત્વોનો બનાવેલો કોઠો વિજ્ઞાનજગતમાં સ્વીકૃતિ પામ્યો. આ કોઠાનું periodic table એવું નામકરણ કરવામાં આવ્યું. (ગુજરાતીમાં આવર્તક કોષ્ટક, મરાઠીમાં आवर्तसारणी અને હિન્દીમાં બે શબ્દો જુદા પાડી ને आवर्त सारणी) નામોને લગતે ખુલાસો થોડીવાર પછી.

રશિયાના સાઈબિરિયામાં જન્મેલો દમિત્રિ મેન્દેલ્યેવ રસાયણશાસ્ત્રી હતો. સેન્ટ પીટર્સબુર્ગ યુનિવર્સિટીમાં પ્રોફેસર હતો. ૧૮૬૮થી ખીમી (રસાયણશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો) શીર્ષકનું બે ગ્રથોમાં વહેંચાયેલું પુસ્તક લખ્યું. આ સમય દરમ્યાન તેને વિચાર આવ્યો કે ૬૫ કુદરતી તત્ત્વોનો ઢંગધડા વગરનો ખીચડો રસાયણશાસ્ત્ર ભણતા વિદ્યાર્થીઓ માટે અને વિજ્ઞાનીઓ માટે પણ ગૂંચવાડા પેદા કરતો હતો. (મેન્દેલ્યેવના અરસામાં ૯૨ પૈકી ફક્ત ૬૫ તત્ત્વો ઓળખાયાં હતાં.) વ્યવસ્થિત ગોઠવણ કરેલી ન હતી. આથી સિંગલ ધાગે તેમને યોગ્ય ક્રમમાં પરોવવા જોઈએ. ઘણું કરીને ફેબ્રુઆરી, ૧૮૬૯ માં આવો ખ્યાલ તેના મનમાં આવ્યો.


સેન્ટ પીટર્સબુર્ગ યુનિવર્સિટીમાં પ્રોફેસર અને રસાયણશાસ્ત્રી દમિત્રિ મેન્દેલ્યેવ

વિચારનો અમલ રસાયણશાસ્ત્રના ક્ષેત્રે ફક્ત બુનિયાદી જ નહિ, ક્રાંતિકારી પરિવર્તન લાવી દે તેવો હતો. દમિત્રિ મેન્દેલ્યેવે ગંજીપાનાં પત્તાં જેવડાં કાર્ડ્ઝ પર દરેક તત્ત્વનું તેની અણુનાભિમાં રહેલા પ્રોટોન્સની સંખ્યા યાને atomic numbers લખવાનું શરૂ કર્યું.

કહેવાય છે કે મેન્દેલ્યેવ રીતસરનાં પ્લેંઈગ કાર્ડ્ઝ ટેબલ પર ગોઠવી solitaire ગેમ રમી રહેલો ત્યારે તેને જુદાં જુદાં તત્ત્વોનો અણુક્રમાંક લખવાનું સૂઝયૂં. એક કૌતુકે તેનું ધ્યાન ખેંચ્યું. ચડતી ભાંજણીમાં (પ્રોટોનની સંખ્યા) atomic number જેમ વધતો જાય તેમ દરેક તત્ત્વના જુદા ગુણધર્મનું હોવાની વાત સ્પષ્ટ થતી હતી. અંગ્રેજી શબ્દ યોજો તો એમ કહેવાય કે periodicity વ્યક્ત થતી હતી. મેન્દેલ્યેવે અંતે બનાવેલા કોઠાનું નામ એટલે જ periodic table પડ્યું. ગુજરાતી શબ્દ આવર્તનો મતલબ 'ફરી ફરીને આવતું', માટે એ કોઠો આવર્તક કોષ્ટક નામ પામ્યો.

અન્ડરલાઈન સાથે નોંધ માગી લેતી વાત એ કે દમિત્રિ મેન્દેલ્યેવે કુદરતી તત્ત્વોનો ક્રમ ગોઠવવા માટે પાણિનિના સંસ્કૃત વ્યાકરણનો આધાર હતો. ભારતવર્ષથી ક્યાંય દૂર રશિયામાં વસતો અને માતૃભાષા રશિયન સાથે જ કામ પાડવાને ટેવાયેલો મેન્દેલ્યેવ વખત જતાં વિજ્ઞાનક્ષેત્રે લાજવાબ સીમાચિહ્ન બની રહેનાર આવર્તક કોષ્ટકની રચના માટે સંસ્કૃતનો

(અનુસંધાન અંકના ત્રીજા કવર પર)

સફારી™

www.harshalpublications.in
www.facebook.com/harshalpublications

તંત્રી, મુદ્રક અને પ્રકાશક : નગેન્દ્ર વિજય
મુખપૃષ્ઠ ડિઝાઇન : વિશાલ નગેન્દ્ર વિજય
લેઆઉટ ડિઝાઇન : અતુલ જ. ટાંક

સ્થાપનાનું વર્ષ : ૧૯૮૦

રજીસ્ટર્ડ ઓફિસ : હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ,
૨૧૨-૨૧૫, આનંદ મંગલ-3, કોર
બાયોટેકની સામે, પરિમલ ક્રોસિંગ પાસે,
એલિસ બ્રીજ, અમદાવાદ-3૮૦૦૦૬.

પત્રવ્યવહારનું / લવાજમ મોકલવાનું સરનામું :
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૪૦૧-૪૦૪, આર્યન
ગ્લોરિયા કમર્શિયલ કોમ્પ્લેક્સ,
SBTCની બાજુમાં, ગાલા જિમખાના લેન,
સાઉથ બોપલ, અમદાવાદ-3૮૦૦૫૮.
ફોન નંબર : ૦૨૭૧૭ ૪૮૮ ૫૫૦

કાર્યાલયનો સમય : ૧૦-30 થી ૬-30
ઈ-મેલ: info@harshalpublications.in
ઈ-મેલ(કસ્ટમર સપોર્ટ) :
support@harshalpublications.in

કિંમત : ₹૧૦૦ કુલ પાનાં : ૮૪

ડિજિટલ આવૃત્તિનું લવાજમ : ₹૪૦૦
૧૨ અંકોનું લવાજમ કુરિઅર મારફત :
ગુજરાતનાં શહેરો માટે : ₹૮૯૦
મુંબઈના ગ્રાહકો માટે : ₹૧,૦૨૦
ભારતનાં અન્ય શહેરો માટે : ₹૧,૩૨૦
૧૨ અંકોનું લવાજમ ઓર્ડિનરી પોસ્ટ મારફત :
(હાલ બંધ છે.)

Printed and Published by :
NAGENDRA VIJAY VASU on behalf
HARSHAL PUBLICATIONS and Printed
at R. K. Printers and Binders
A-5, Shubh Labh Estate, Near Ambica
Ice Factory, Tavdipura, Shahibaug,
Ahmedabad-380 004 and published
from Harshal Publications 212-215,
Anand Mangal-3, Opp. Doctors' House,
Near Parimal Garden, Ellisbridge,
Ahmedabad-380 006.

Printer, Publisher & Editor:
Nagendra Vijay Vasu
Owner: Harshal Publications
Regd. with RNI. **No. 38380/80**

No part of this publication may be reproduced in any manner or form without written permission of Harshal Publications.

● અંક નં. ૩૨૮
● નવેમ્બર, 2021

કાર્તિક-માર્ગશીર્ષ ૧૯૪૧
યુગાબ્દ ૫૧૨૩

અનુક્રમ

FYI FOR YOUR INFORMATION

07 IT

08 રસિક ઘટના અજાણી

10 હવે જાણો, જો કદાચ જાણતા નહોતા

Maned Wolf: કહેવાય જાત આક્રમક વરુની છતાં દેખાવ 'સારે ગાઁવ કી ફિકર' જેવો કેમ? 13

20 Boarding Party: સાગરસંગ્રામોની તવારીખમાં અવિસ્મરણીય લેખી શકાતું પ્રકરણ જ્યારે અજ્ઞાતવાસમાં સરી જવા પામ્યું

રસિક વાચન રસવું લખ્યું...

કેવું છે નાસાનું બહુચર્ચિત, બહુમૂલું અને બહુહેતુક સંજયદ્રષ્ટા જેમ્સ વેબ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ 35

51 જિમમાં કસરત કરીને લીટરબંધ પસીનો ઊતારવા છતાં વજન કેમ ઊતરતું નથી?

સુપર સવાલ: વીસમી સદી પેટ્રોલિયમની રહી, એકવીસમી ગ્રીન હાઇડ્રોજનની હશે? 84

44 જ્ઞાનવિજ્ઞાનની ફેક્ટ ફાઇન્ડર પ્રશ્નોત્તરી

68 સુપર ક્વિઝ

માઇન્ડગેમ્સ 80

તંત્રીનો પત્ર

ગિરા ગુર્જરી માટે નૂતન વર્ષે કરવા જેવો સંકલ્પ

'સફારી'ના ગયા અંકમાં માતૃભાષા જ શિક્ષણના માધ્યમ તરીકે માત્ર આદર્શ નહિ, અનિવાર્ય હોવાનો સંદેશો આપતી જાહેરાત પ્રગટ થયા પછી ઘણા વાચકોનો સુંદર પ્રતિભાવ સાંપડ્યો છે. સંદેશામાં આમ તો નવું કશું નથી. વિચારકો અવારનવાર તે આપી ચૂક્યા. ધ્યાન પર ન લેવાયો, એટલે ગુજરાતી વિચાર મંચે પોતાના દાયિત્ય પ્રત્યે સભાન રહી તેને ફક્ત દોહરાવ્યો છે. વિદેશી ભાષાને શિક્ષણના માધ્યમ તરીકે અપનાવ્યાની શી નકારાત્મક અસરો થાય તેના વિશે ગાંધીજીએ બરાબર ૧00 વર્ષ પહેલાં સપ્ટેમ્બર, ૧૯૨૧ માં આપેલી ચેતવણી આજે શતાબ્દિએ યાદ આવે છે. '*Young India*' માં છપાયેલી અને સામાયિક (બ્રિટિશ શાસકો પણ વાંચી શકે એ માટે) અંગ્રેજી, તેથી ચેતવણી પણ તે વિદેશી ભાષામાં છે. વાંચો.

ગુજરાતી
GUJARATI

The Foreign Medium

The foreign medium has caused brain fag, put an undue strain upon nerves of our children, made them crammers and imitators, unfitted them for original work and thought, and disabled them for filtrating their learning to the family or the masses. The foreign medium has made our children practically foreigners in their own land. It is the greatest tragedy of the existing system. The foreign medium has prevented the growth of our vernaculars. If I had the powers of a despot, I would today stop the tuition of our boys and girls through a foreign medium, and require all the teachers and professors on pain of dismissal to introduce the change forthwith. I would not wait for the preparation of text-books. They will follow the change. It is an evil that needs a summary remedy.

Young India, 1-9-1921

એક વાર રવિન્દ્રનાથ ટાગોરે જણાવ્યું કે, अंग्रेजी शिक्षा अनिवार्य हो, बिना उसके विश्व के कपाट खुल नहीं सकते हैं । આ વાક્ય ગાંધીજીને શૂળની જેમ ભોકાયું અને તેમણે લખ્યું. 'मुझे यह नहीं बरदाश्त होगा कि हिन्दुस्तान का एक भी आदमी अपनी मातृभाषा को भूल जाए, उसकी हँसी उड़ाए, उससे शरमाए या उसे ऐसा लगे कि वह अपने अच्छे से अच्छे विचार भाषा में नहीं रख सकता । हम अपनी मातृभाषा को भूलते जा रहे है और अन्य भाषाओं से भी ईर्ष्या करते हैं तथा बड़ी आसानी से इस बात में विश्वास कर लेते हैं कि अंग्रेजी भारत की आम भाषा का स्थान ले लेगी, यहाँ तक कि मातृभाषा का भी ।'

આજે 'સફારી' ના તંત્રી અને પ્રકાશક તરીકે ગરવી ગુજરાતી વિશે મારો અનુભવ જણાવવા માગું છું. મુંબઇ, અંધેરી (પશ્ચિમ) માં આવેલી માધવદાસ અમરસી હાઈસ્કૂલમાં ચોથા ધોરણથી મેટ્રિક સુધી ભણ્યો. અગાઉનાં ધોરણો અંધેરી (પૂર્વ) ની નાગરદાસ શાળામાં વીત્યાં. ૧૯૫0ના દસકાના અરસાની એટલે કે હું ભણ્યો તે અરસાની માધવદાસ અમરસી જેવી હાઈસ્કૂલ આજે તો સુવર્ણસ્વપ્નોના જગત સિવાય બીજે સંભવે નહિ. (આ બેનમૂન શાળામાં અને બેશક ગુજરાતી માધ્યમમાં) મેટ્રિક થયા પછી મુંબઇ યુનિવર્સિટીમાં B.Com. થયો અને ત્યાર પછી એ જ યુનિવર્સિટીમાં રશિયન ભાષાનો બે વર્ષનો ડિપ્લોમા કોર્સ કર્યો. ઊંચા માર્ક્સ પ્રાપ્ત થયાનું જોતાં બેંગલોર (બેંગલુરુ) ખાતેની Indian Institute of Science માં રશિયનના વધુ શિક્ષણ માટે ટૂંકી મુદતના કોર્સ માટે મને પસંદ કરવામાં આવ્યો. રશિયામાં ત્યાંની ભાષામાં જે વૈજ્ઞાનિક રિસર્ચ પેપર્સ લખાય અને મોસ્કો ખાતેની ભારતીય એલચી કચેરી ડિપ્લોમેટિક

બેગમાં દિલ્લી મોકલી આપે તેનું મારે અંગ્રેજીમાં તરજૂમો કરવો એવી કશીક યોજના હતી. અનુવાદિત રિસર્ચ પેપર્સ CSIR / Council of Scientific & Industrial Research હેઠળની લગભગ ત્રીસ પ્રયોગશાળાઓને પહોંચતા કરી દેવાનો ક્રમ તો ઘણાં વર્ષો થયે અમલમાં હતો. આ કાર્ય દિલ્લીનું INSDOC / Indian National Scientific Documentation Centre સંભાળતું હતું. વિજ્ઞાનના પારિભાષિક શબ્દો જાણતા-સમજતા અનુવાદકોની INSDOC ને હંમેશાં ખેંચ રહેતી એ મોટી સમસ્યા હતી. મારા વિજ્ઞાનલેખક પિતાજી વિજયગુપ્ત મૌર્યની કૃપાથી મારી પાસે ઠીક ઠીક જાણકારી ખરી.

અનુવાદનું કાર્ય સર્જનાત્મક ન લાગે, માટે આત્મસંતોષ મળે નહિ. આ કારણસર રશિયન ભાષાથી વધુ પરિચિત થવા મોસ્કો જવાની ઑફરનો પણ મેં અસ્વીકાર કર્યો. જીવ પત્રકારત્વમાં હતો. આથી બોમ્બે કોલેજ ઑફ જર્નાલિઝમમાં પત્રકારત્વનો બે વર્ષનો ડિપ્લોમાં હતો. આ કોલેજ વાસ્તવમાં ચર્ચગેટ સ્ટેશનની સામે આવેલી કે.સી. (કિશનચંદ ચેલારામ) કોલેજમાં સ્વતંત્ર અને સ્વાયત વિભાગ તરીકેની હતી. કે.સી. કોલેજ જોડે બિલકુલ સંબંધ નથી.

આ કોલેજમાં મારા શિક્ષકો એ વખતના (ફરી વાંચોઃ એ વખતના) અંગ્રેજી પત્રકારત્વના મહારથીઓ હતા. 'ધ સ્ટેટ્સમેન' ના એસ. વિશ્વમ્, 'ધ ટાઇમ્સ ઑફ ઇન્ડિઆ' ના ફીચર એડિટર પતંજલિ સેઠી, 'ફિલ્મફેર' ના તંત્રી (ફિલ્મી ખલનાયક કે. એન. સિંહના નાનાભાઇ) બિક્રમસિંહ, 'ધ ટાઇમ્સ ઑફ ઇન્ડિઆ' ના ન્યૂઝ એડિટર યુ. આર. રાવ તથા જનરલ મેનેજર પી. કે. રૉય, 'ધ ઇલસ્ટ્રેટેડ વીકલી ઑફ ઇન્ડિઆ' ના તંત્રી એમ. વી. કામથ વગેરે અમારા શિક્ષકો હતા. અમારું (વર્ગ પૂરતું) અંગ્રેજી સાપ્તાહિક હતું, જેનું તંત્રીપદ સંભાળવાના વારા કઢાતા હતા. કેટલાંક અંકોનો તંત્રી હું રહ્યો. સ્વાભાવિક કે તાલીમ અંગ્રેજી પત્રકારત્વ માટે લેતો હતો.

એક દિવસ પ્રતિષ્ઠિત (મારા ખૂબ માનીતા) પત્રકાર એમ. વી. કામથે વર્ગમાં પ્રવેશતાવેંત ધડાકો કર્યો. 'આજે હું વર્ગ લેવાનો નથી. હવે પછી પણ મને આપની સાથે વાતચીતનો લાભ મળવાનો નથી, કેમ કે હું 'ધ ટાઇમ્સ ઑફ ઇન્ડિઆ' ના વૉશિંગ્ટન ખાતેના બ્યૂરે ચીફ તરીકે નિયુક્તિ પામ્યો છું. આજે છેલ્લા દિવસે હું આપને સૌને 'ટ્રીટ' આપવા માગું છું.'

કે. સી. કોલેજના અને બ્રેબોર્ન સ્ટેડિયમના રસ્તે જ છેવાડે આવેલી 'ટૉક ઑફ ધ ટાઉન' નામની રેસ્ટોરન્ટમાં એ. વી. કામથ અમારા યજમાન બન્યા. બિલ મોટી રકમનું ન થાય તેની અમે સૌએ કાળજી રાખી. છૂટા પડતી વેળાએ હું ગમગીન હતો. મેં એમને પૂછ્યું: 'મારા માટે આપની શી સલાહ છે?' મારા વિજ્ઞાનલેખક પિતાજી વિશે જાણતાં કામથે તરત જવાબ આપ્યોઃ 'અંગ્રેજી પત્રકારત્વનો મોહ છોડી દે. અંગ્રેજી વિદેશી ભાષા છે. માતૃભાષા નથી. તારા પિતાજીની જેમ ગુજરાતી પત્રકારત્વ અપનાવી લે.'

આ સલાહે મારી કારકિર્દીના પાટા બદલી નાખ્યા. સલાહની કિંમત આજે મને સમજાય છે. 'સફારી' માટે (જુદાં જુદાં નામે) લખતી વખતે સતત અહેસાસ થતો રહે છે કે વિપુલ શબ્દભંડોળ ધરાવતી મારી ગિરા ગુર્જરીમાં અભિવ્યક્તિનું જે સામર્થ્ય છે તે અંગ્રેજીમાં નથી. સહેજ પણ નહિ. વર્ષો પહેલાં ૧૯૭૭ માં 'સ્કૉપ' નામનું વિજ્ઞાન સામાયિક પ્રગટ કરવાનું વિચાર્યું ત્યારે અમદાવાદના નટરાજ બૂક સેન્ટરના માલિક અને મારા હિતેચ્છુ (સદ્‌ગત) હિંમતભાઇ દોશીએ સૂચન કર્યું કે 'સ્કૉપ' ની દરેક નકલ સાથે એસ્પ્રોની કે સેરિડોનની અકેક ગોળી ફ્રી આપવાનું રાખજો. હિંમતભાઇના કહેવાનો મતબલ કદાચ એ હતો કે વાચકો સમજે એ રીતે વિજ્ઞાનને ગુજરાતીમાં રજૂ કરવું શક્ય ન હતું.

માતૃભાષામાં લખાતા 'સ્કૉપ' સામાયિકે જે તરખાટ મચાવ્યો તેનું વર્ણન અહીં કરવું નથી. માત્ર એટલું જણાવવાનું કે ઘણીવાર અંક પ્રગટ થયાના કેટલાક દિવસો પછી બજારમાં રહેલી શેષ નકલો 'બ્લેક' માં વેચવાનું શરૂ થતું હતું. આ લેખકડાનો તે કમાલ ન હતો. કમાલ શુષ્ક જણાતા વિજ્ઞાનને રસાળ બનાવી દેતી સમૃદ્ધ ગુજરાતી ભાષાનો હતો.

આજે 'સફારી' માં લખાતા માહિતીલેખોની શૈલી ઘણા વાચકોને એ જ કારણસર ગમે છે. વાચકો પર એકધારી પકડ જમાવી રાખે એવી રજૂઆત અંગ્રેજીમાં ન કરી શકાય તે હું જાતઅનુભવે કહી શકું છું—એટલા માટે કે મેં એલિસ્ટિર મેકલિનની *Fear is the key*, લુડલુમની *Osterman weekend*, ફ્રેડરિક ફોરસાઇથની *Day of the Jackal* વગેરે નવલકથાઓથી માંડીને આઇઝેક આસિમોવની *Intelligent Man's Guide to Science* સુધીનાં અંગ્રેજી ૨૫00-3000 પુસ્તકો (૧૯૫૯ થી શરૂ કરીને આજ સુધીમાં) વાંચ્યાં છે.

દુઃખની વાત એ છે કે ભીખમાં ઉઘરાવેલા 'અચ્છા' તથા 'પંડિત' સહિતના લાખો શબ્દોવાળી અંગ્રેજીનું બુલડોઝર ધીમે ધીમે ગુજરાતી પર ફરી વળી રહ્યું છે. આપણે સરકાર પાસે તો કશી અપેક્ષા ન રાખી શકીએ, માટે નવા વર્ષ નિમિત્તે ખુદ એક સંકલ્પ કરીએઃ સંતાનોને તેમની નાની વયે જ ઘરબેઠા ગુજરાતી શીખવીએ. જરૂર પડે તો ગુજરાતીનું ટ્યૂશન રખાવી દઇએ, જેથી Indo-European ની શાખારૂપે ઉત્ક્રાંતિ પામી આજે ત્રણેક હજાર વર્ષ કબિરવડ થયેલી ગિરા ગુર્જરી સાવ લુપ્ત ન બને.

- નગેન્દ્ર વિજય

harshal
publications

હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ ફરી રજૂ કરે છે

બુદ્ધિશાળી વાચકો માટેનું મેગેઝિન
સફારી®

SMART SUBSCRIBER SCHEME

'સફારી' ની છૂટક કિંમત અત્યારે રૂા. ૬૦/- છે. કુરિઅર દ્વારા ડિલિવરી માટે બાર મહિનાનું લવાજમ ભરનાર વાચક માટે દર રૂા. ૮૯૦/- છે. સામટાં બે લવાજમો અને ત્રણ લવાજમો પૂરતી વળતરની ખાસ યોજના જાહેર કરીએ છીએ. અહીં કોઠામાં લવાજમના ખાસ દર રજૂ કર્યા છે. બચત કેટલી થાય તે પણ દર્શાવ્યું છે.

ગુજરાતી 'સફારી' પૂરતી સ્માર્ટ સબ્સ્ક્રાઇબર સ્કીમ

આ સ્કીમ
માર્ચ ૩૧, ૨૦૨૨
સુધી જ

લવાજમ	ગુજરાત	મહારાષ્ટ્ર	શેષ ભારત	વળતર (વ્યક્તિદીઠ)
૧ (એક) લવાજમ (મુળ કિંમત)	૮૯૦/-	૧,૦૨૦/-	૧,૩૨૦/-	-
૨ (બે) લવાજમ (વ્યક્તિદીઠ કિંમત)	૭૪૦/-	૮૭૦/-	૧,૧૭૦/-	૧૫૦/-
૩ (ત્રણ) લવાજમ (વ્યક્તિદીઠ કિંમત)	૬૪૦/-	૭૭૦/-	૧,૦૭૦/-	૨૫૦/-

ફોર્મનો નમુનો

Name: ______

Address : House No. / Block No., ______

Society / Apartment, ______

Road / Street ______

Area / City, ______

District, State, Pin code ______

Land Mark : ______

Mobile No.: ______

Phone No.: ______

E-mail ID: ______

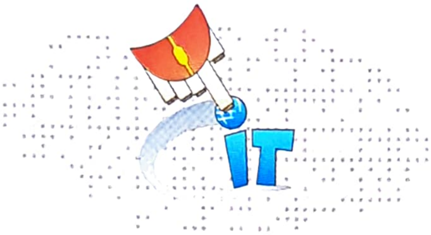
લવાજમ મોકલતી વખતે આટલું ધ્યાન રાખશો

(૧) નામ-સરનામું કેપિટલ અંગ્રેજી અક્ષરોમાં અહીં રજુ કરેલા ફોર્મ મુજબ જરૂરી વિગતો ભરીને મોકલવું. (૨) એક કરતાં વધુ લવાજમો જુદાં જુદાં નામે હોવાં જોઇએ. (૩) વ્યક્તિદીઠ એક વર્ષનું કુલ ૧૨ અંકોનું લવાજમ સ્વીકારાય છે. (૪) ડ્રાફ્ટ 'હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ' ના નામે બારોબાર મોકલવો. કોઇ એજન્સી મારફત નહિ. (૫) લવાજમની રકમ પર કોઇ પણ સંજોગોમાં વ્યાજ અપાશે નહિ. (૬ આ સ્કીમ હેઠળ રકમ ફક્ત ચેક/ડ્રાફ્ટ દ્વારા મોકલવાની રહે છે. હાલ ઓનલાઇન પેમેન્ટ કરવાની સુવિધા આપી શકીએ તેમ નથી. (૭) યોજના ફક્ત નવા વાચકો માટે છે-એટલે કે જેમનું લવાજમ ચાલ હોય તેમના પ્રસ્તુત સ્કીમ હેઠળના નવા લવાજમનું ડેટા પ્રોસેસિંગ કરવાનું હાલ અમારા માટે શક નથી. (૮) હાલ જેમનું લવાજમ ચાલુ છે તેમના માટે હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ જુદી સ્કીમ જાહેર કરશે.

ચેક-ડ્રાફ્ટ મોકલવાનું સરનામું

હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૪૦૧-૪૦૪, આર્યન ગ્લોરિયા કમર્શિઅલ કોમ્પ્લેક્સ,
SBTCની બાજુમાં, ગાલા જિમખાના લેન, સાઉથ બોપલ, અમદાવાદ-૩૮૦૦
ફોન : ૦૨૭૧૭ ૪૮૮ ૫૫૦

FYi
FOR
YOUR
INFORMATION

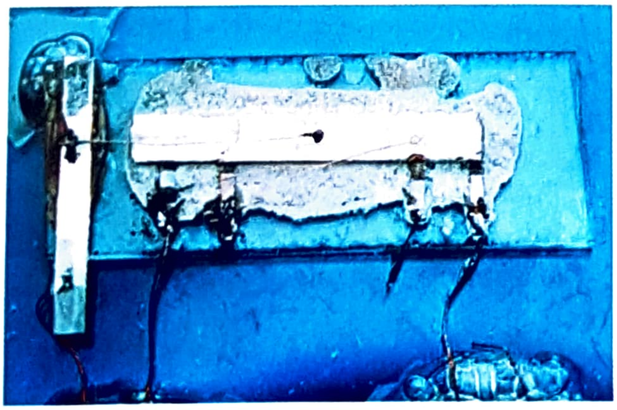


ઇન્ફર્મેશન ટેકનોલોજીના કલ્પવૃક્ષનું જન્મદાતા બીજ - IT

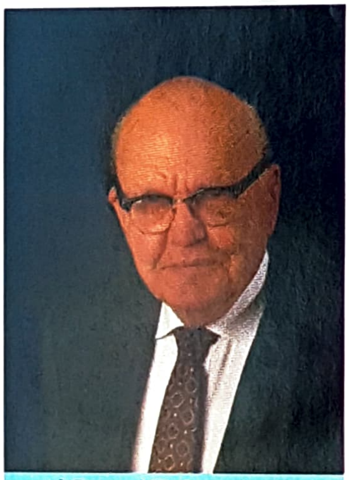
અમેરિકાની ટેક્સાસ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ કંપની ૧૯૫૮માં તેના નવા પ્રોજેક્ટ માટે ઇલેક્ટ્રોનિક્સના જાણકારોની નિમણૂકો કરી રહી હતી. પ્રોજેક્ટ ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું કદ શક્ય એટલું ઘટાડવા અંગેનો હતો. નિમણૂક માટે જે ઉમેદવારોએ અરજીપત્રો મોકલ્યા તેમાં મિલવૉકી શહેર ખાતે Centralab કંપનીમાં પ્રિન્ટેડ સર્કીટ બોર્ડ / PCB બનાવતો ૩૪ વર્ષીય ઇલેક્ટ્રિકલ એન્જિનિઅર જૅક કિલ્બી હતો. વિષય તેનો ઇલેક્ટ્રિસિટી, ઇલેક્ટ્રોનિક્સ નહિ. આથી ડલાસ શહેરમાં આવેલી ટેકસાસ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટે તેને જુનિઅર હોદ્દા પર નીમ્યો. આ કંપની ત્યારે મોટા ગજાવાળી હોવાને લીધે જૅક કિલ્બીએ નોકરી સ્વીકારી લીધી.

મે, ૧૯૫૮માં કિલ્બી તેની પત્ની અને બે દીકરીઓ સાથે ટેક્સાસના ડલાસ શહેરમાં સ્થાયી બન્યો. માનસિક રીતે તો ન થયો, કેમ કે શહેર તેને ગમ્યું નહિ. મે મહિનાની ગરમી પણ અકળાવી મૂકે તેવી હતી. સિનિઅર પાયરીના સંશોધકો જોડે તેણે આસિસ્ટન્ટ તરીકે રિસર્ચમાં ભાગ લેવાનો હતો.

વિલિઅમ શૉકલી, વૉલ્ટર બ્રેટન તથા જહોન બાર્ડીન નામની બેલ ટેલિફોન લેબોરેટરીઝની ત્રિપુટીએ વીજળીના એડિસન બલ્બ કરતાંય મોટી વેક્યૂબ ટ્યૂબનું સ્થાન લેતા ટ્રાન્ઝિસ્ટરની શોધ કર્યાને દસ વર્ષ જેટલો સમય વીતી ચૂક્યો હતો. ટ્રાન્ઝિસ્ટર એ વેક્યૂમ ટ્યૂબનું ખાસ્સું એવું ટચૂકડું સ્વરૂપ, જે ૧૮,૦૦૦ વેક્યૂમ ટયૂબ, ૭૦,૦૦૦ રેઝિસ્ટર્સ, ૧૦,૦૦૦ કેપેસિટર, ૭૨,૦૦૦ ડાયોડ તથા ૧,૫૦૦ રિલે સ્વિચ ધરાવતા અને ૧૬૭ ચોરસ મીટર (૧,૮૦૦ ચોરસ ફીટ) જગ્યા રોકતા પ્રથમ ઇલેક્ટ્રોનિક કમ્પ્યૂટર ENIAC નું તો ગજબનું મિનિકરણ કરી નાખે. આમ છતાં હોમ કમ્પ્યૂટર કે પોર્ટેબલ કમ્પ્યૂટર શૉકલી - બ્રેટન - બાર્ડીન ત્રિપુટી દ્વારા આવિષ્કૃત માચિસપેટી જેવડા ટ્રાન્ઝિસ્ટર વડે ન બને. હજારો ટ્રાન્ઝિસ્ટર્સનું જ્યાં ત્યાં જોડાણ માટે સોલ્ડરિંગ કરવું ફાવે નહિ અને પોસાય નહિ. નિયંત્રિત રાખે.



જુલાઇ મહિનો બેઠો કે તરત ટેક્સાસ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટના સિનિઅર કક્ષાના બધા સંશોધકો વેકેશન પર જતા રહ્યા. જૅક કિલ્બીને રજા ન મળી. કેમ કે હોદ્દા મુજબ જુનિઅર હતો. લેબોરેટરીની ઓફિસમાં તે એકલો પડ્યો, એટલે પછી વિચારે ચડ્યો. ટ્રાન્ઝિસ્ટર, ડાયોડ, રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર વગેરેનું કામ જરૂરિયાત પ્રમાણે વીજપ્રવાહ સાથે જાત જાતના ખેલ કરવાનું—એટલે કે તેઓ વીજપ્રવાહને ‘બેરોકટોક’ વહેવા ન દે.



ઇલેક્ટ્રિકલ એન્જિનિઅર જૅક કિલ્બી

પદાર્થ કાં તો વીજળીનો conductor / વાહક હોય અથવા તો અવાહક / non-conductor હોય, પણ ધારો કે બે વચ્ચેનો અર્ધવાહક / semiconductor પદાર્થ બનાવ્યો હોય તો? આ પ્રશ્ન જૅક કિલ્બીના માટે અંગ્રેજીમાં જેને light moment કહેવાય તેવો હતો. મગજમાં બત્તી જલી. એકદમ શુદ્ધ જર્મેનિયમની પટ્ટી / strip પર કેટલીક અશુધ્ધિઓનો છંટકાવ તે જર્મેનિયમને semiconductor માં ફેરવી નાખે અને પછી વીજપ્રવાહ જોડે થતો ડિઝાઇન મુજબનો સંપુટ બનાવી નાખે એવું તેણે શોધી કાઢ્યું. પહેલાં તો કાગળ પર આકૃતિઓ જ દોરી અને સિનિઅર સંશોધકો રજા માણીને પાછા આવ્યા ત્યારે એ પ્લાન તેમની સમક્ષ રજૂ કર્યો.

પ્લાન અનુસાર નમૂનો બનાવવામાં આવ્યો. સપ્ટેમ્બર ૧૨, ૧૯૫૮ ના રોજ નમૂના દ્વારા વીજળીનો પ્રવાહ વહેતો કરાયો કે તરત સ્ક્રીન પર લીલી રેખાઓ પથરાવા લાગી. પરીક્ષણ સફળ નીવડ્યું. માઇક્રોચિપે જન્મ લીધો. (જુઓ ચિત્ર.) ઇન્ફર્મેશન ટેકનોલોજીની ક્રાંતિ તે દિવસે બીજારોપણ પામી. આજે તે દિવસ hastag#JackKilbyDay તરીકે મનાવવામાં આવે છે.

જૅક કિલ્બી પણ જુલાઇ, ૧૯૫૮માં બીજા સૌની જેમ વેકેશન પર ગયો હોત તો? (પ્લીઝ, શુભ શુભ બોલો!) ●

FYi
FOR
YOUR
INFORMATION

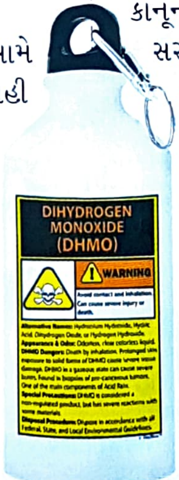
રોચક ઘટના અજાણી

આ સંયોજન પર કાનૂની પ્રતિબંધ મૂકવાને બદલે અમેરિકી સરકાર પાણીમાં કેમ બેસી ગઇ?

૧૯૮૯ માં ક્રેગ જેક્સન નામના અમેરિકન astrophysicist / ખગોળભૌતિકશાસ્ત્રીએ નાનોશો મમરો મૂક્યો અને કેલિફોર્નિયા યુનિવર્સિટીના ત્રણ વિદ્યાર્થીઓએ તે મમરાને હેન્ડ ગ્રેનેડ તરીકે જાહેરમાં ફેંકવાનું વિચાર્યું. ક્રેગ જેક્સને ભલામણ કરેલી કે અમેરિકાની સરકારે Dihydrogen Monoxide / DHMO સંયોજનને પ્રતિબંધિત ઠરાવવું જોઇએ. વિદ્યાર્થી ત્રિપુટીને એ પ્રસ્તાવ એટલો ગમ્યો કે પ્રચારનો મારો ચલાવી કાયદેસરના પ્રતિબંધ માટે ઝુંબેશ શરૂ કરી દીધી. અમુક લોકો સહયોગ આપવા તેમાં જોડાયા પણ ખરા.

વિવાદનો તણખો વેરનાર
ખગોળભૌતિકશાસ્ત્રી ક્રેગ જેક્સન

વિદ્યાર્થીઓએ ડાઇહાઇડ્રોજન મોનોકસાઇડ સામે ચેતવણી આપતા કેટલાક મુદ્દા રજૂ કર્યા. આ પ્રવાહી સંયોજન રંગવિહીન, ગંધવિહીન તેમજ સ્વાદવિહીન છે. બાર મહિને વૈશ્વિક સ્તરે તો લાખો સ્ત્રી-પુરુષોનું અને વધુ કરીને બાળકોનું તેને લીધે મૃત્યુ નીપજે છે. ફેફસાંમાં રખે વધુ પડતી માત્રામાં જાય તો અચૂક જીવલેણ બને. ડાઇહાઇડ્રોજન મોનોક્સાઇડનું પ્રવાહીની જેમ ઘન સ્વરૂપ પણ હોય છે. લાંબો સમય ચામડીના સંપર્કમાં ન રહે તેનું ખાસ ધ્યાન રાખવું પડે, કેમ કે ટીસ્યૂને કાયમી નુકસાન પહોંચાડે છે. પ્રવાહી સ્વરૂપે પણ પેટમાં પુષ્કળ પ્રમાણમાં જાય તો શરીરના electrolyte balance ને ખોરવી નાખે છે.



ઉધાર પાસાંની યાદી આગળ ચલાવો તો રસાયણશાસ્ત્રની પરિભાષામાં Hydroxyl acid એવા નામે પણ ઓળખાતું ડાઇહાઇડ્રોજન મોનોક્સાઇડ acid rain / તેજાબના વરસાદનું મુખ્ય ઘટક છે એટલું જ નહિ, પરંતુ લોખંડ જેવી અમુક ધાતુઓનું ખવાણ / corrosion થવામાં DHMO નો મોટો ફાળો રહેલો છે. પેસ્ટિસાઇડ્સ તથા બીજાં પ્રદૂષકોને લીધે કેન્સરનું પ્રમાણ વધ્યું છે. દરદીનું ટ્યૂમર અતિશય મોટું હોય ત્યારે તેમાં પણ ડાઇહાઇડ્રોજન મોનોક્સાઇડનો ભરાવો થયેલો જોવા મળે છે.

પ્રારંભમાં ખગોળભૌતિકશાસ્ત્રી ક્રેગ જેક્સને અને તે પછી કેલિફોર્નિયા યુનિવર્સિટીના વિદ્યાર્થી મિત્રોએ આટઆટલા મુદ્દાઓ રજૂ કર્યા છતાં પરિસ્થિતિ તો જેવી છે તેવી છે. ઉદ્યોગોમાં DHMO દ્રાવક / solvent તરીકે અને અણુમથકોમાં શીતક / coolent તરીકે વપરાય છે. સ્ટાઇરોફોમ બનાવતાં કારખાનાં તો મોટા જથ્થામાં વાપરે છે. ઘણા ઉદ્યોગોમાં પ્રોડક્શનની અમુક પ્રક્રિયા માટે DHMO નો એટલે કે Hydroxyl acid નો ઉપયોગ થયા પછી બગાડ ખાતે વધેલા જથ્થાનો કારખાનેદારો નદીમાં કે સમુદ્રમાં નિકાલ કરી નાખે છે. સામાન્ય રીતે તેમાં હાનિકારક પ્રદૂષકો ભળેલાં હોય છે, જે પર્યાવરણને જોખમાવે છે.

પ્રતિબંધને લગતો વિવાદ બીજા દેશોમાં પણ પહોંચ્યો. ન્યૂ ઝિલેન્ડમાં જેકેલિન ડીન નામની મહિલા સાંસદે DHMO પર પ્રતિબંધ માટે સંસદમાં ખરડો રજૂ કર્યો. વિદ્યાર્થી ત્રિપુટીએ અને તેની પાછળ સહયોગીના પાઠમાં દોરવાયેલા અમુક લોકોએ DHMO સામે ખાસ્સો પ્રચાર ચલાવ્યો અને તેના પર કાનૂની પ્રતિબંધ લાદવા માગણી કરી, પરંતુ અમેરિકાની સરકારે તેમને દાદ ન આપી. દેશની આર્થિક પ્રગતિમાં ડાઇહાઇડ્રોજન મોનોક્સાઇડનો અર્થાત્ હાઇડ્રોક્સિલ એસિડનો પ્રભાવી ફાળો જોતાં તેના વિતરણ અને વપરાશ માટે હંમેશ મુજબ છૂટ ચાલુ રાખી. કોઇ જાતની પાબંદી નહિ.

સરકારની અક્કલ ચરિયાણમાં ક્યાંક જતી રહેલી? બિલકુલ નહિ. શાણપણના ખીલે જ બંધાયેલી રહેલી, કેમ કે તોપગોળા જેવા Dihydrogen Monoxide શબ્દનું તણખલા જેવું હળવું બીજું નામ H_2O છે. આપણે તેને પાણી કહીએ છીએ. ભુલકાઓ તેને 'ભૂ' નામે ઓળખે છે.

રસાયણશાસ્ત્રીઓ સ્થૂળકાય શબ્દો લખવાને ટેવાયેલા છે. 'સીધી સી બાત, ના મિર્ચ-મસાલા' એ મન્ના ડેની સલાહ તેમને માફક આવી નથી. વલણ એ છે કે અમુક પક્ષીને ઓળખાવવા 'કાગડાનો કાકો' એમ કહેવું, જ્યારે 'કાકાકૌવો' તરત સમજાય તેવો સરળ અને સ્પષ્ટ શબ્દ છે. ●

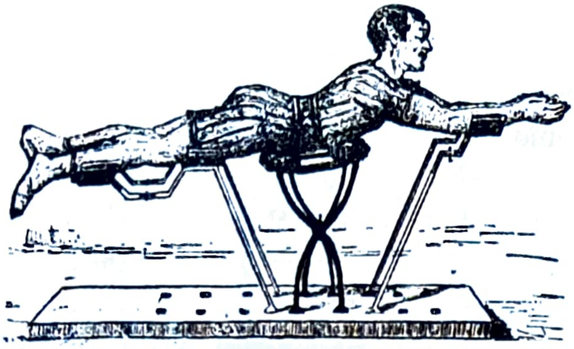
ન્યૂ ઝિલેન્ડની મેમ્બર ઓફ પાર્લામેન્ટ
જેકેલિન ડીન

FYi
FOR
YOUR
INFORMATION

સફારીના ડેટાબેઝ માંથી

- અમેરિકાની કેલિફોર્નિઆ યુનિવર્સિટીની શ્રવણશાસ્ત્રી Dr. Yvonne Sininger / ડૉ. ઈવૉન સિનિંજરે (જુઓ ફોટો) આશરે 3,000 ભુલકાનાં કરેલા અભ્યાસ પછી નવીસવી માતાઓને સલાહ આપી કે આંખના રતનને ઊંઘાડી દેવા માટે lullaby / હાલરડું ગાવું હોય તો રિસીવર તરીકે એનો જમણો કાન પસંદ કરવો, ડાબો નહિ. જમણો કાન વાચા જેવા અવાજનું વધુ કાર્યક્ષમ રીતે પ્રોસેસિંગ કરી શકે છે. એક આડવાતઃ આપણે ત્યાં ‘જાગ ને જાદવા કૃષ્ણ ગોવાળિયા, તુજ વિના ધેનમાં કોણ જાશે?’ એવો ‘મોર્નિંગ આલાર્મ’ એટલો બધો ધીમે ગવાય છે કે જાદવો સફાળો જાગવાને બદલે વધારે ગાઢ નિદ્રામાં સરી જાય તેવો સંભવ વિશેષ છે. ગાવાની સ્પીડ અને વૉલ્યૂમ સદ્‌ગત માઇકલ જેકસનને શ્રદ્ધાંજલિ આપ્યા જેવાં રાખવાનું હિતાવહ છે.

- પાણીની ઘનતાના હિસાબે માનવશરીરની ઘનતા સાપેક્ષ રીતે ૦.૯૮ છે. તફાવત નજીવો છે, માટે તરી ન જાણતો માણસ ડૂબી શકે છે. આને લીધે ૧૯ મી સદીમાં ઘણા લોકોને તૈરાકી શીખવા માટે પાણીમાં પડવાની બીક લાગતી, જેના ઉપાય તરીકે ૧૮૮૪માં અમેરિકાની Messrs. Petit and Dumourtier નામની એક વ્યાપારી પેઢીએ વગર પાણીએ તરવાની પ્રેક્ટિસ કરવા માટેનું સાધન બનાવ્યું. ગ્રાહકોમાં વધુ ભાગે મહિલાઓ હતી.



- વૃક્ષના થડની ફાટમાંનાં જીવડાં શોધવા લક્કડખોદ દિવસમાં ૧,૨૦૦ વખત (એટલે કે બારસો જગ્યાએ) ફરસી જેવી પોતાની ચાંચ વડે ફટકા મારે છે. ઘણી વાર તો સેકન્ડના ૨૦ વખત પ્રહાર કરે છે. માનવમગજ સહી શકે તેના કરતાં ૧૦ ગણો આઘાત તેના મગજને વરતાય છે. આમ છતાં લક્કડખોદ મરતું નથી કે મૂર્છિત થતું નથી, કારણ કે માથું હંમેશાં ઊભી સીધમાં રાખે છે. મસ્તકનો ઝોક સહેજ પણ ડાબે નહિ કે સહેજ પણ જમણે નહિ. કેટલાંક વર્ષ પહેલાં અમેરિકામાં Personal Injury Attorny તરીકે વ્યવસાય કરતા મેથ્યુ નોયસે (જુઓ ફોટો) લક્કડખોદને અનુસરવાની સલાહ કોને આપી તે જાણવું છે? મોટરચાલકોને આપી જેથી એક્સિડન્ટ વખતે તેમના મગજને વધુ ઈજા થાય નહિ.

- જમ્મુમાં વિષ્ણુદેવી જવા માટેના છેલ્લા સ્ટેશન કટરા અને ચેન્નઇ વચ્ચે દોડતી ટ્રેનનું નામ શું ધારો છો? જવાબઃ Andaman Express, જ્યારે નાનું બાળક પણ કહી શકે કે બંગાળના ઉપસાગર પર રેલવેના ટ્રેક બિછાવી શકાય નહિ. બીજો સવાલઃ Ratnagiri Express ના પ્રવાસમાં રત્નાગિરિ સ્ટેશન સવારે આવે છે કે રાત્રે? જવાબઃ આવતું જ નથી. ત્રીજોઃ દિલ્લી અને કેરળના એર્નાકુલમ વચ્ચે દોડતી ટ્રેનનું નામ? જવાબઃ Lakshdweep Express, પણ એ વાત જુદી છે કે લક્ષદ્વીપ ટાપુસમૂહ કેરળથી ૨૦૦ થી ૪૪૦ કિલોમીટર છેટે સમુદ્રમાં છે. ●

FYI
FOR
YOUR
INFORMATION

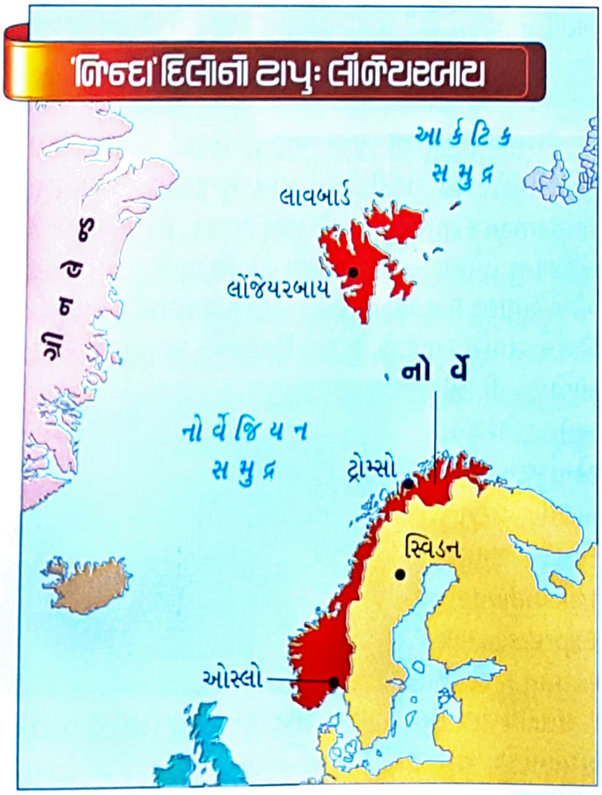
હવે જાણો, જે કદાચ જાણતાં નહોતાં

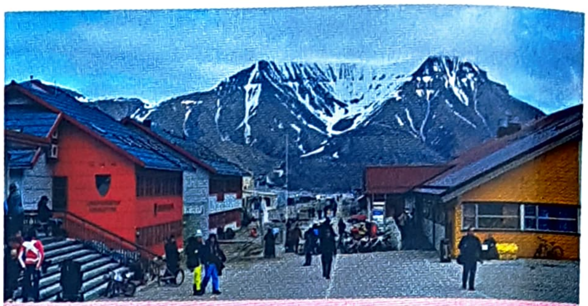
ખબરદાર, આ શહેરમાં તમારે મરવાનું નથી, નહિ તો... (બસ, કંઈ નહિ)

દેશનિકાલ પામી બ્રહ્મદેશના (મ્યાનમારના) રંગૂન શહેરે મોકલી દેવાયેલા આખરી મોગલ બહાદુરશાહ ઝફરે મણ મણના નિસાસા કાઢીને લખેલું કે 'कितना है बदनसीब जफर दफन के लिए; दो गज जमीन भी ना मिल कू-ऐ-यार में' (ઉર્દૂમાં कू-ऐ-यार એટલે લત્તો કે જ્યાં પ્રિયજનો રહે છે.) આજે ૧૬૦ વર્ષે બરખુરદાર ઝફર જ્યાં હોય ત્યાં તેમને સાંતવનનો આટલો સંદેશો પહોંચેઃ નોર્વેના સ્પિટ્સબર્જેન ટાપુ પર આવેલા લોંજેયરબાય ટાઉનશિપમાં પણ ત્યાંના રહેવાસીને મર્યા પછી દફન માટે ગજ જમીન સુધ્ધાં મળતી નથી.

આ ટાઉનશિપમાં 'you're not permitted to die here. It's illegal.' એવા મતલબનાં પાટિયાં લગાડેલાં નથી. બીજી તરફ લોંજેયરબાયનાં વતનીઓને એવી ધમકી પણ ન આપી શકાય કે, 'અહીં ન મરતાં, નહિતર મર્યા સમજજો!' શાસનતંત્ર જુદા ઉપાયો યોજે છે, જેથી દફનક્રિયા સુધી મામલો પહોંચે જ નહિ.

સૌ પહેલાં નોર્વેના સ્લાવબાર્ડ archipelago / દ્વિપસમૂહનું ભૌગોલિક સ્થાન નકશામાં જોઇ લો. આર્કટિક સર્કલમાં છે, માટે ઉત્તર ધ્રુવ અને તેના વચ્ચે ઝાઝું અંતર નથી. ઉનાળામાં પણ ત્યાં દિવસે સરેરાશ ૭° સેલ્શિયસનું અને રાત્રે ૩° સેલ્શિયસનું તાપમાન રહે છે. શિયાળા દરમ્યાન તો થર્મોમીટરનો પારો શૂન્ય નીચે ૨૦°-૩૦° સેલ્શિયસના નીચા આંકે રહે છે. મહત્ત્વની આડવાત ખાસ જણાવવાની કે વિશ્વભરના જાતવાન બિયારણની બેન્ક ત્યાં છે, જેને Slavbard Global Seed Vault કહે છે. વિશ્વની માનવજાતની ઘણીખરી આબાદી લઘુગ્રહના પ્રહાર જેવી કે સુપરનોવાના ધડાકા જેવી આપત્તિમાં નાશ પામે તો એવા સંજોગોમાં જે થોડાઘણા મનુષ્યો જીવતા બચી જાય તેઓ સ્લાવબાર્ડ વૉલ્ટમાં સંગ્રહિત બિયારણ વાપરી ને પોતાના માટે કૃષિપાક મેળવી શકે છે. બિયારણ જાળવી રાખવા પાછળનો હેતુ એ છે અને સ્લાવબાર્ડનું કોલ્ડ સ્ટોરેજ જેવું હવામાન જાળવણી માટે આદર્શ છે.


'જિન્દા' દિલોનો ટાપુ: લોંજેયરબાય


આપણા પૌરાણિક ગ્રંથોમાં પૃથ્વીને મૃત્યુલોક કહી છે, પણ યમરાજ નોર્વેજિયન ટાઉનશિપ લોંજેયરબાયમાં કદી પોતાના ઉઘરાણી ક્લાર્કને મોકલતા નથી.

આ વાતને સ્લાવબાર્ડના લગભગ ૨૪૩ ચોરસ કિલોમીટરના ટાઉનશીપમાં મૃતદેહની 'પ્રતિબંધિત' દફનવિધિ જોડે શો સંબંધ છે? પ્રતિબંધિત શબ્દ સમાચાર માધ્યમોમાં અવારનવાર લખાતો / બોલાતો આવ્યો છે. માટે એ વાત લખાય છે. બાકી મૃતદેહને લોંજેયરબાયમાં દફનાવવા સામે મનાઇહુકમ ફરમાવતો કાયદો નથી.

ધારો કે દફનક્રિયા પર ban મૂકતો કાયદો હોય તો પણ એ વાતનું આશ્ચર્ય ન થવું જોઇએ, કેમ કે ઘણા દેશોમાં ખોપરીઓ 'આ વળી નવું!' જેવો પ્રતિભાવ જગાડતા કાનૂની પ્રતિબંધો મૂકી ચૂકી છે.

નમૂના પૂરતાં થોડાંક દૃષ્ટાંતો જાણો; પછી લોંજેયરબાયના વિષય પર આવી વિજ્ઞાન પર કેન્દ્રિત યથાર્થ રીતે 'આ વળી નવું!' લાગતી વાત પર આવીએ. શ્રી લંકામાં બુદ્ધની પ્રખ્યાત મેજેસ્ટિક પ્રતિમા સાથે કેમેરા વડે selfy લેવા પર કાયકીય પાબંદી છે, કેમ કે ફોટોગ્રાફટરની પીઠ તથાગત તરફ રહે એ તેમનું અપમાન છે. ઇટાલિના વેનિસ નગરમાં કબૂતરોને

DID YOU KNOW??

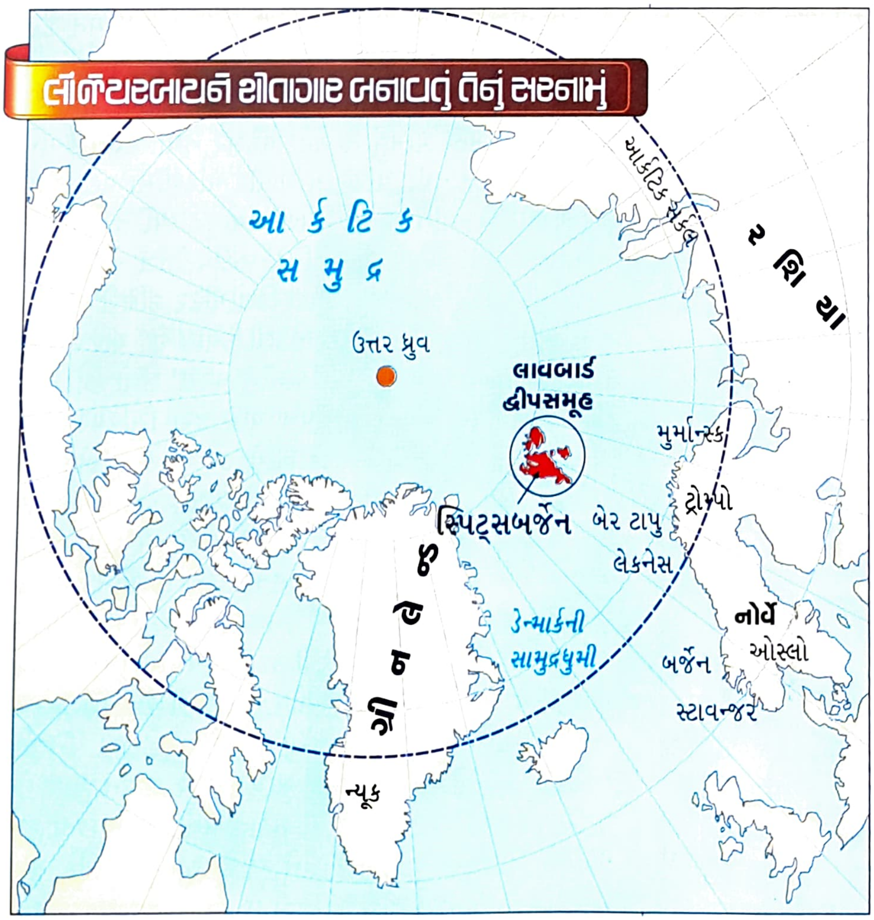
IT'S AGAINST THE LAW TO DIE IN THE TOWN OF LONGYEARBYEN, NORWAY.

સમાચાર માધ્યમો આવાં મસાલેદાર titbits વડે 'અહીં મરવાની મનાઈ છે' ની છાપ ખડી કરે છે.

ચણ ખવડાવવાની સરકારે ૨૦૦૮ માં મનાઇ ફરમાવી દીધી. કાનૂનભંગ કરે તેણે ૭૦૦ યુરોનો દંડ ભરવો પડે છે. સ્પેનના બાર્સેલોના નગરમાં જે પુરુષ શર્ટ પહેર્યા વગર જાહેરમાં નીકળે તે અર્ધનગ્ન લેખાય છે. ઑસ્ટ્રેલિયાના વિક્ટોરિઆ પ્રાંતના દક્ષિણ-પૂર્વીય મેલ્બૉર્ન વિસ્તારમાં સરકારે પતંગ ચગાવવા પર summary offences act, 1966 હેઠળ શરતી પ્રતિબંધ મૂક્યો. ચગાવી શકાય ખરી, પણ આસપાસની બીજી વ્યક્તિ / વ્યક્તિઓને વાંધો હોય તો પતંગબાજી કરવી તે અપરાધ બને.

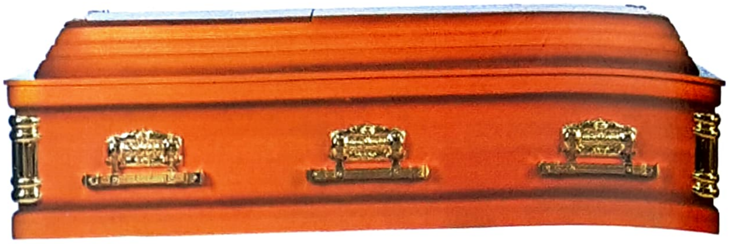
નોર્વેના રાજકીય તેમજ બંધારણીય ભાગ એવા સ્લાવબાર્ડના લોંજેયરબાય ટાઉનશિપમાં શી સ્થિતિ છે? સ્થિતિ એ છે કે ત્યાંના કોલ્ડ સ્ટોરેજ જેવા હવામાનમાં ભૂગર્ભમાના મૃતદેહોનું બાયોલોજિકલ વિસર્જન થતું નથી. વર્ષો સુધી લગભગ જેવા ને તેવા જળવાયેલા રહે છે, કેમ કે સપાટી પરની હિમચાદરે તેની હેઠળની માટીને એકદમ શીત કરી દેવા ઉપરાંત તે માટીમાં જે પણ ભેજકણો હોય તેમને ice crystals / હિમકણોમાં ફેરવી નાખ્યા છે. સંજોગો ફ્રીઝ નહિ, બલકે ફ્રીઝર જેવા છે. મૃતદેહનો કોહવાટ લાગે તો જ તેના વિસર્જનની પ્રક્રિયા શરૂ થાય અને છેવટે તે પંચમહાભૂતમાં વિલીનીકરણ પામે. આના માટે થોડીક ગરમી આવશ્યક છે.

શ્વસનક્રિયા તેમજ રુધિરાભિરણ અટકી પડ્યાં હોય, એટલે શારીરિક કોષોને ઑક્સિજન મળતો નથી. કોષો થોડા કલાકો યા બેએક દિવસ ટકે, પરંતુ ચયાપચયની ક્રિયા દરમ્યાન બાયપ્રોડક્ટ તરીકે પેદા થયેલા કચરાનો (દા.ત. લેક્ટિક એસિડનો તથા એન્ઝાઈમ્સનો) તેઓ લોહીમાં નિકાલ કરી શકતા નથી. કાર્બન ડાયોક્સાઈડનુંય પ્રમાણ તેમજ દબાણ વધી ચીરી નાખે છે. ત્વચા પણ ફાટે છે અને મલિન કચરાનો ચૂવાક થવા માંડે છે. માટીને તે ખરડી મૂકે છે. (આકૃતિમાં નં. ૧.) બીજા સ્ટેજમાં CH_4 / મિથેન તેમજ VOC / Volatile Organic Compounds ગેસ બહાર નીકળે છે. (આકૃતિમાં નં. ૨.) મૃત દેહના સડવાનો અને ધીમે ધીમે તેનો ક્ષય થવાનો તે આરંભ છે.


લૉંગયરબાયનને શીતાગાર બનાવતું તેનું સરનામું

નિશ્ચેત શરીર જીર્ણશીર્ણ થવાનો દોર ચાલુ રહે છે. બેકટેરિયા તેને ક્રમશઃ ભરખી રહ્યા હોય છે. આ પ્રોસેસ વખતે નીકળતો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ તથા સેન્દ્રિય દ્રવ્યો વનસ્પતિ માટે પોષક છે, એટલે દફનના સ્થાને જમીન ઘાસ-છોડવા વડે છવાય છે. (આકૃતિમાં નં. ૩.) થોડા મહિનાઓ પછી મૃત દેહમાં અસ્થિપિંજરના સ્વરૂપે અવશેષો વધારે અને સડી રહેલા કોષો બહુ જૂજ રહે છે. કબરમાં જે પણ વાયુ-પરપોટા હોય તેમને વર્ષાજળ પોતાનામાં આત્મસાત કરી નીચે સરી જાય છે.

વરસાદે gas bubbles નું અને દૂષિત પદાર્થોનું ધોવાણ કરી નાખ્યા પછી માટી થોડાક અંશે બેસી જાય છે. એટલે કે સપાટીનું લેવલ જરા ઘટે છે. (આકૃતિમાં નં. ૪.) એક સજીવના મૃત દેહનો સેન્દ્રિય કણે કણ જેમ બીજા (જીવંત) સજીવ માટે પોષક દ્રવ્ય નીવડે તેમ એવાં દ્રવ્યો થકી ફળદ્રુપ બનેલી જમીન પર વધુ છોડ-ઘાસ ખીલે છે. હવે



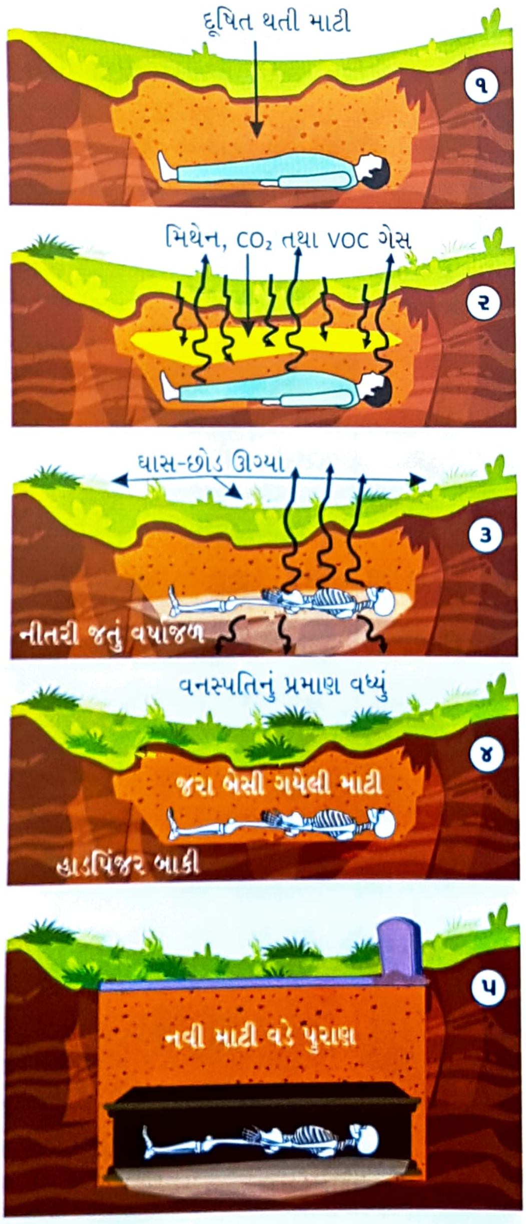
મૃત દેહનું અસ્તિત્વ રહ્યું નથી. માત્ર હાડપિંજર છે. આ સ્થિતિ આવી ગયાનું લાગતાં મૃત દેહની (અગાઉની આકૃતિઓમાં ન દાખવેલી) શબપેટી ઉપરની બધી માટી કાઢી નવેસરનું પુરાણ કરવામાં આવે છે, જેથી બેક્ટેરિયા, maggot જેવા માંસભક્ષી કીડા, અળશિયા વગેરે નિકાલ પામે. (આકૃતિમાં નં. ૫.) સમાધિનો પથ્થર પણ ગોઠવી દેવાય છે. ખાસ નોંધવાનું કે હાડપિંજર આપણને સાધારણ રીતે વેબસાઇટ પર કે પુસ્તકમાં જોવા મળે એ સ્થિતિમાં હોતું નથી. કનિષ્ઠ જીવોએ ligaments જેવા સાંધા (દા.ત. પગના ઘૂંટણે સાથળના Femur અને Tibia હાડકાંને જોડતા Lateral collateral ligament અને Medial collateral ligament એમ બે સાંધા) આરોગી નાખ્યા હોય છે. ઉપરાંત Meniscus કહેવાતી શૉક ઍબ્સોબર્સ જેવી બે પડઘીઓનું પણ ભક્ષણ કરી તેમને પતાવી દીધી હોય છે. પરિણામે હાડપિંજર તેના સ્પેર પાર્ટસમાં વહેંચાઇ ગયું હોય છે.

વિવરણને physiology ના વિજ્ઞાનનો ‘ટચ’ આપવા બહુ લાંબી બાયોલોજિકલ પ્રોસેસ વર્ણવી નાખી. સરવાળે તો એમ જણાવવા કે સ્લાવબાર્ડના લોંજેયરબાયમાં ત્યાંના કોલ્ડ સ્ટોરેજ હવામાનમાં આવી જૈવિક ક્રિયા થતી નથી, એટલે મૃત દેહ ‘થાળે’ પડતો નથી. મૃત્યુને લીધે પેદા થતી તે મોટી સમસ્યા છે. અલબત્ત, શરૂઆતમાં જ ચોખવટ કરી ચૂક્યા તેમ એ ટાઉનશિપમાં મૃત્યુ પામવું તે ગેરકાયદેસર નથી. દફનક્રિયાને કાયદાનું સમર્થન નથી. પરિણામે ગંભીર માંદગીમાં પટકાયેલી કે પછી શારીરિક રીતે ખખડી ગયેલી વયોવૃદ્ધ વ્યક્તિની ટિકિટ ઉપરવાળો કાપે તે પહેલાં સ્થાનિક વહીવટીતંત્ર તેના નામે વિમાનની ટિકિટ કપાવી ૧,૦૫૦ કિલોમીટર દક્ષિણે નોર્વેની મુખ્ય ભૂમિ / mainland પર મોકલી દેવાય છે. આ દૃષ્ટિએ જોતાં mainland નો મહિમા ‘કાશીનું મરણ’ જેવો છે.

આ સિરિયસ ચર્ચાનું સમાપન પણ જરા સિરિયસ મુદ્દા સાથે કરવાનું થાય છે. વિજ્ઞાનીઓને ડર છે કે સોએક વર્ષ પહેલાં ૧૯૧૮-૧૯ માં ફાટી નીકળેલી spanish flu મહામારીએ દુનિયાના જે ૨૦% લોકોનો ભોગ લીધો તેમાં કેટલાક લોંજેયરબાયના રહીશો હતા અને તે સૌને ત્યાં જ દફન કરી દેવાયા હતા.

આ મૃત દેહો આજ દિન સુધી કદાચ પંચમહાભૂતમાં ભળ્યા હોય નહિ. માનો કે એમ જ હોય, તો પછી સ્પેનિશ ફ્લુના ભયાનક વાઇરસ પણ તેં મૃતદેહોમાં હોવા જોઇએ. નિર્જીવ વાઇરસ તેને યોગ્ય પરિસ્થિતિ સાંપડે ત્યારે જીવંત થાય છે. વાસ્તવિક સ્થિતિ શી છે તે કહી શકાતું નથી. આમ છતાં રખે ભોરિંગ હોય એ બીકે પ્રશાસને લોંજેયરબાયમાં ઊંડે સુધી ખોદકામ કરવાની મનાઇ ફરમાવી છે. ●

बिक गया माटी के मोल



■ ડી. એન. કૌશિક

Maned Wolf: કહેવાય જાત આક્રમક વરુની છતાં દેખાવ 'સારે ગાંવ કી ફિકર' જેવો કેમ?

દક્ષિણ અમેરિકાનું Maned Wolf / મેન્ડ વૂલ્ફ દેશ તેવો વેશ કાઢવા મજબૂર બનેલું, તેથી આજે કાકો મટીને ભત્રીજો થયા જેવા તેના હાલાત છે. ચહેરો વરુને બદલે લોંકડી જેવો છે, કમર પાતળી છે અને ચારેય પગમાં knee implant જેવી સર્જરી શેરડીસાંઠાના ચાર ટુકડા જાણે કે જોડી દેવાયા છે. શા કારણે આટલું બધું પરિવર્તન આવ્યું? જવાબ મસ્ત કલંદર છે.

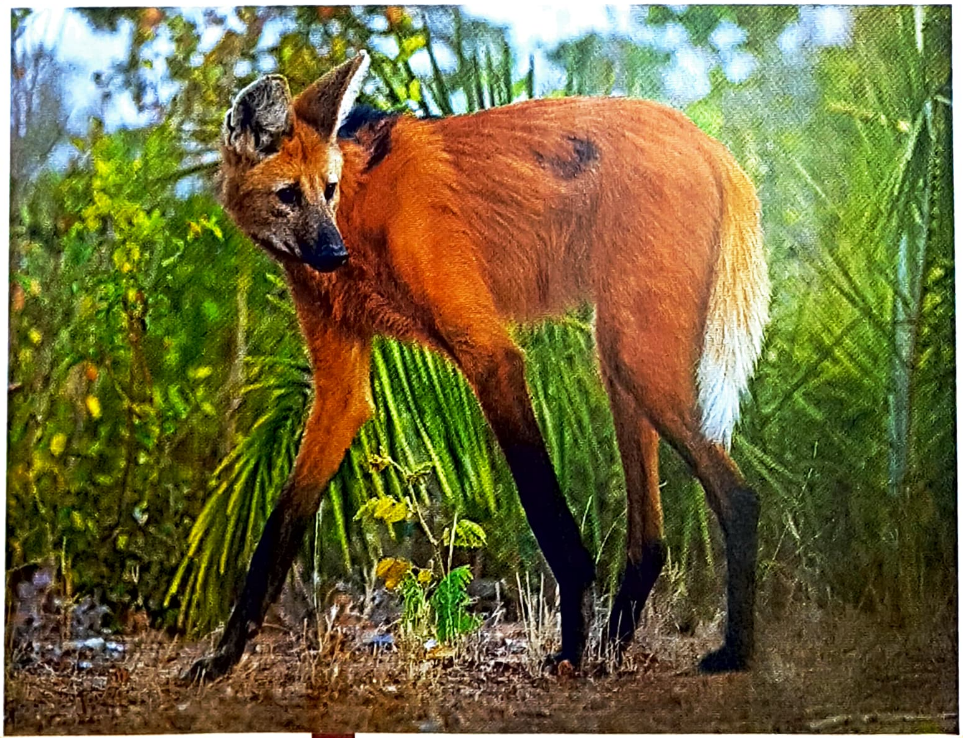
આ લેખનો પરબારો ઉપાડ કરી શકાય તેમ નથી, માટે પીઠિકા તરીકે આશરે બસ્સો વર્ષ પહેલાંની ઘટના આલેખવાની થાય છે. વિષય સાથે બંધબેસતી આવી જાય છે.

દુનિયામાં કશું અશક્ય ન હોવાનું માનતા નેપોલિઅનના કોણ જાણે શાદિ' ફર્યા કે ૧૮૧૨માં ઝાર એલેક્ઝાન્ડર ૧ લાના રશિયા પર આક્રમણ કરવાનું તેને સૂઝયું. જૂન ૨૪, ૧૮૧૨ ના રોજ તેનું ૬,૧૨,૦૦૦ સૈનિકોનું *Grand Armee* નામે ઓળખાતું સૈન્ય રશિયા તરફ આગળ વધ્યું. પાંચ મહિના, બે અઠવાડિયાં અને છ દિવસમાં યુદ્ધનો વિજય રશિયાની તરફેણમાં આવ્યો.

રશિયાના લશ્કરે નહિ, પણ તે દેશના શિયાળાએ નેપોલિઅનને હરાવી દીધો. હિમવર્ષા, શૂન્ય નીચે ૩૮° નું તાપમાન અને ઘૂંટણ સુધી પગ ખૂંચી જાય એવું પોચું હિમ એ ત્રણ કુદરતી પરિબળોએ *Grand Armee* ને એવું તો ખુવાર કર્યું કે માત્ર ૭૦,૦૦૦ સૈનિકો બચવા પામ્યા. આમાંથી પણ અડધોઅડધ જણા પીછેહઠ દરમ્યાન મર્યા.

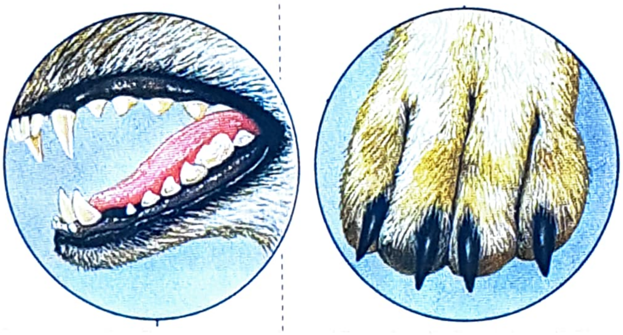
ફ્રાન્સ તરફ પાછા જતા સૈનિકો ઘોડાઓના અભાવે ફરજિયાત ટાંટિયાતોડ કરીને મજલ કાપવા મજબૂર હતા. છૂટાંછવાયાં જૂથોમાં વહેંચાયેલા હતા. એક જૂથ ૮૦ સૈનિકોનું હતું, જેણે એટલાન્ટિકના કાંઠે નોર્મન્ડી ખાતે આવેલી પોતાની છાવણીએ પહોંચવાનું હતું. વગડાઉ પ્રદેશમાં અચાનક વરુઓનું ટોળું તેમના જોવામાં આવ્યું. પહેલાં કદાચ એ માંસાહારી જનાવરોએ તેમને દીઠા. સૈનિકો દિવસો થયે ભૂખ્યા હતા. વરુઓની હોજરી પણ લાંબા સમયથી ખાલી હોવાનું ધારી લઈએ. વરુઓ સેંકડો જેટલા હતા. ફ્રેન્ચ સૈનિકો ૮૦ કરતાં વધારે નહિ. આક્રમક પ્રકૃતિનું, લોહીનું તરસ્યું અને માંસનું ભૂખ્યું આખું ટોળું સૈનિકો પર ઝનૂનભેર તૂટી પડ્યું. સૈનિકો પાસે muskets / બંદૂકો માટે બચેલી કેટલીક ગોળીઓ હતી.

હિંસાત્મક શૂરાતન તજીને શાંત પ્રકૃત્તિ ધારણ કરી ચૂકેલા મેન્ડ વૂલ્ફના નામના mane / કેશાવળી પાછી 'જંગલ કિંગ' સિંહની યાદ અપાવે છે



નાળચા પર બેસાડેલા લાંબા છરા જેવા bayonet / બેયોનેટ હતા અને બાકી તો હિંસાક જનાવરોનો મુકાબલો કરવા બંદૂકોના કૂંદા / butts હતાં.

લોહીની નીકો રેલાવતો સંઘર્ષ કલાકો સુધી ચાલ્યો. સૈનિકો માટે બચવું મુશ્કેલ હતું. કેમ કે દરેક જણ પર સામટા બે-ત્રણ વરુઓ હુમલો કરી રહ્યા હતા. ખૂનામરકીના કલાકો બાદ છેડો આવ્યો ત્યારે લગભગ ૩૦૦ વરુઓ મરેલા પડ્યા હતા. સૈનિકોની લાશો (શોધખોળ કરવા નીકળેલા તપાસકારોએ ગણ્યા મુજબ) ૭૯ હતી. માત્ર ૧ ફ્રેન્ચ સૈનિક જીવતો રહેવા પામ્યો હતો. સામૂહિક દ્વિપક્ષી હત્યાકાંડનો તે યુરોપ ખાતેનો રેકોર્ડ હતો.



વરુનું જડબું શિકારનાં હાડ-માંસ પર ૧૦૦ કિલાગ્રામ જેટલું દબાણ આપી શકે છે, જે પુખ્ત વયના જર્મન શેપર્ડ કૂતરાના જડબાની ભીંસ કરતાં બમણું છે. પંજાના ચાર તીક્ષ્ણ નહોર પણ જોતજોતાંમાં શિકારની ચીરફાડ કરી નાખે છે. પંજાના તળિયે પાંચ ગાદીઓ/ pads ખડકાળ ભૂમિ પર બરાબર પકડ જમાવે છે.

આ કરપીણ ઘટના સાવ જુદી species / પ્રજાતિવાળા maned wolf વિશેના લેખમાં અહીં વર્ણવ્યાનું કારણ પૂછતા હો તો જવાબ એ કે આપણા પરિચિત વરુ અને maned wolf વચ્ચે રહેલો વિરોધાભાસ ખડો કરવો છે. વિકાસવાદી જીવવિજ્ઞાન / elovutionary biology તે વિરોધભાસના પાયામાં રહેલું છે.

સદીઓ પહેલાં યુરોપમાં વરુઓનો ભારે ત્રાસ હતો. ઘેટાં અને માણસો બેયની વર્ષે દહાડે બહુ મોટી સંખ્યામાં ખુવારી થતી હતી. ઘણોખરો પ્રદેશ ગાઢ જંગલોનો અથવા પાંખા વગડાઓનો હતો. બાર મહિને હજારો મનુષ્યો અને તેમનાં પાલતુ ઘેટાં માર્યાં જતાં હતાં. પરગામ જવામાં ખતરો હતો, એટલે ઘણા યુરોપી દેશાના રાજવી શાસકોએ પ્રવાસ માટે વધુ પ્રમાણમાં વપરાતા માર્ગો પર દર થોડા અંતરે spittal / સ્પિટલ નામનાં આશ્રયસ્થાનોની ગોઠવણ કરાવી હતી. કોટડી જેવડા તે ચણતરને બારણા ઉપરાંત ચારેય દીવાલે સળિયાવાળી બારીઓ હોય, જેમના દ્વારા અવલોકી શકાય કે વરુઓનું ટોળું જતું રહ્યું કે નહિ.

ઈંગ્લેન્ડની ગાદીએ ૧૨૭૨-૧૩૦૭ દરમ્યાન રાજ કરનાર રાજા એડવર્ડ ૧ લાએ બધાં વરુઓને ખતમ કરવા પીટર કોરબેટ નામના પ્રખ્યાત શિકારીને નીમ્યો. (જોયું? સાતસો વર્ષ પહેલાંના તે જમાનામાં પણ એક કોરબેટ હતો.) અઢારમી સદી આવી ત્યાં સુધીમાં ઈંગ્લેન્ડ, સ્કોટલેન્ડ તથા આયર્લેન્ડ એમ ત્રણેય પ્રદેશ વરુઓના ત્રાસમાંથી લગભગ મુકત બન્યા.

ઉત્તર અમેરિકા વરુઓનો બીજો આવાસપ્રદેશ હતો, પણ જે ઉપદ્રવ યુરોપે વેઠ્યો એટલો ઉત્તર અમેરિકામાં ન હતો. વરુઓની સંખ્યા તો ઘણી, પણ ભૌગોલિક ક્ષેત્ર વિશાળ હોવાને લીધે પ્રમાણમાં ઓછી માનવખુવારીઓ નોંધાતી હતી. ઉપરાંત પ્રાણીવૈવિધ્ય ઘણું, તેથી વરુનાં ટોળાંને મનુષ્યેતર શિકારો મળી રહેતા હતા. કેનેડા સહિતના ઉત્તર અમેરિકામાં વરુની Gray wolf તથા Red wolf એમ બે પ્રજાતિઓ હતી. આબાદી વધુ કરીને Gray ની હતી. (આ સ્પિસિસ એ કે જેના

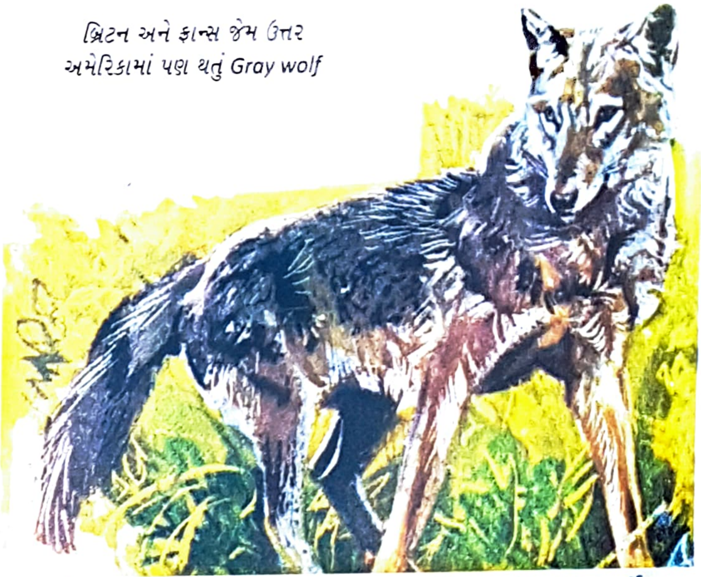
અઢારમી - ઓગણીસમી સદી દરમ્યાન ભારતમાં વાઘ-દીપડાનો તેમ યુરોપમાં વરુઓનો સતત ભય રહેતો હતો. આ પ્રાણીઓ ટોળાં રચે, માટે સંઘબળ તેમને રાતવરત ગામો પર હુમલા કરવાની હદે નીડર બનાવી દેતું હતું.

ટોળાએ ૧૮૧૨માં રશિયાથી પાછા ફરી રહેલા કુલ ૮૦ પૈકી ૭૯ ફ્રેન્ચ સૈનિકોના જાન લીધા હતા.) શિકાર કરવા માટે તેના નહોર બન્ને સર્વથા અનુરૂપ હતા.

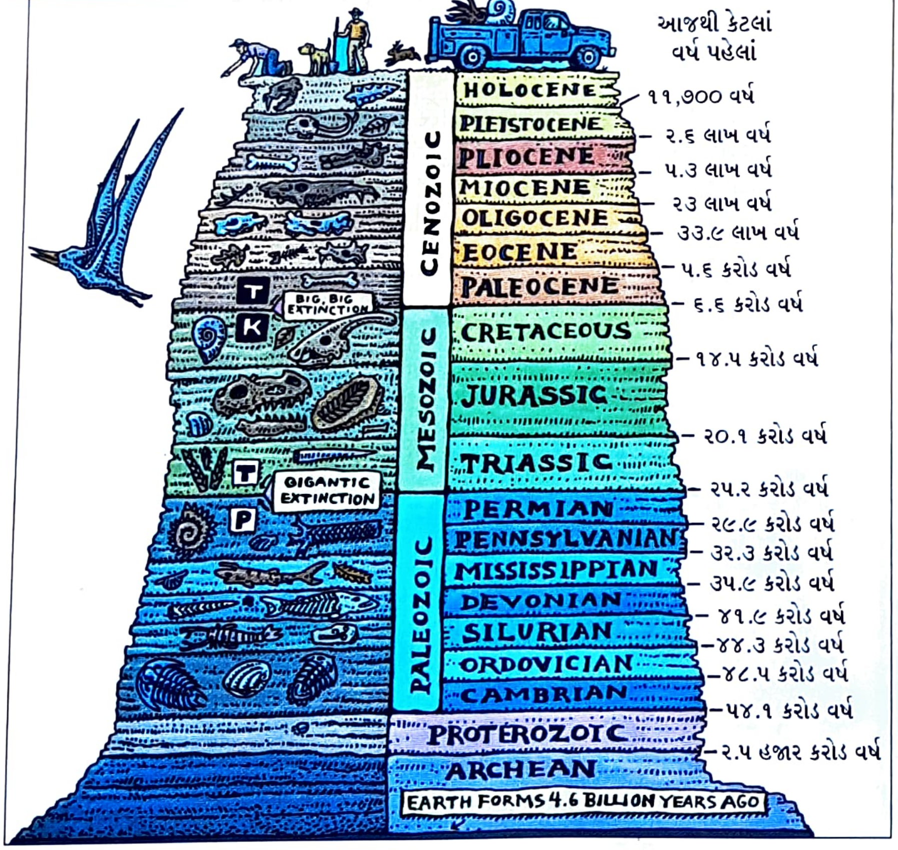
દક્ષિણ અમેરિકાના maned wolf / મેન્ડ વૂલ્ફના વિષય પર આવવા માટે હવે બહુ દૂરના અતીતમાં જરા દૃષ્ટિપાત કરીએ. વિશેષણ mane એટલા માટે કે એ પ્રાણીને ગરદનના પાછલા ભાગે ઠીક ઠીક લંબાતી કેશાવળી છે. જો કે crew cut છે. બાકી તો કવિ દલપતરામે ‘ઊંટ કહે આ સમામાં...’ થી શરૂ કરીને તે પ્રાણી વિશે જે લખ્યું એવા પ્રકારનું ઘણું બધું Maned wolf વિશે લખી શકાય છે.

આદિ પૃથ્વીએ મુખ્ય ત્રણ ભૂસ્તરશાસ્ત્રીય યુગો / Era જોયા, જેમાંનો Mesozoic Era / મધ્ય જીવનયુગ ૨૫.૨૨ કરોડ વર્ષ પહેલાં શરૂ થયો અને ૬.૬ કરોડ વર્ષ પહેલાં સમાપ્તિ પામ્યો. ઓગણીસમી સદીના અંગ્રેજીમાં meso = મધ્યવતી અને ગ્રીક zoion = પ્રાણી, તેથી એ યુગને Mesozoic Era લેબલ આપવામાં આવ્યું. પૃથ્વીની જીવસૃષ્ટિ ત્યારે વિકાસના મધ્યવર્તી દોરમાં હતી. અહીંના ચાર્ટમાં દર્શાવ્યા પમાણે તે યુગ Triassic / ત્રેતાયુગ (ધર્મ નહિ, પણ ભૂસ્તરશાસ્ત્ર મુજબ ત્રેતાયુગ), સ્વિટ્ઝર્લેન્ડના Jura શિખરના નામે Jurassic યુગ અને Cretaceous / ચાકયુગ એમ ત્રણ કાલખંડમાં વહેંચાયેલો હતો. (જુઓ ગ્રાફિક.) આ ત્રણ માટે ખરેખર તો યુગ / Era ને બદલે Period / કાલખંડ શબ્દ વાપરવો જોઈએ.

બ્રિટન અને ફ્રાન્સ જેમ ઉત્તર અમેરિકામાં પણ થતું Gray wolf

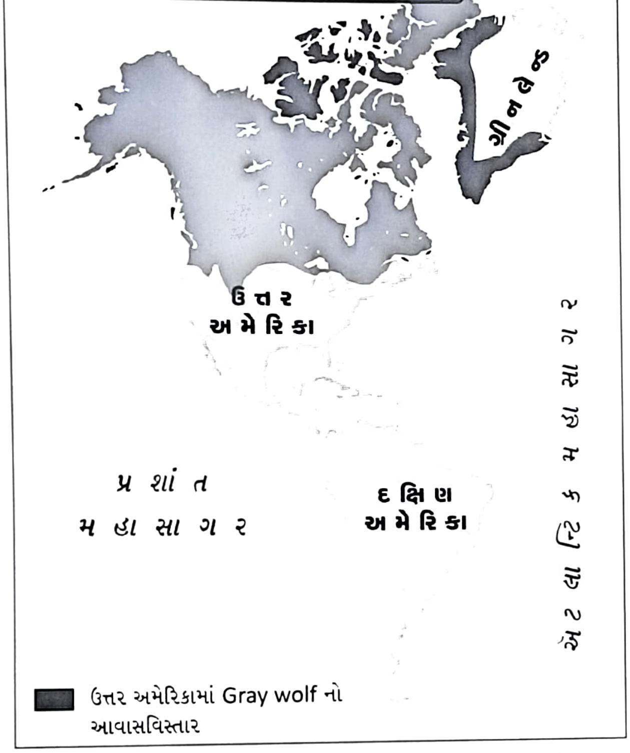


સજીવસૃષ્ટિના યુગ યુગની સાક્ષી પૃથ્વી


આજથી કેટલાં વર્ષ પહેલાં
CENOZOIC
MESOZOIC
PALEOZOIC
HOLOCENE
PLEISTOCENE
PLIOCENE
MIOCENE
OLIGOCENE
EOCENE
PALEOCENE
CRETACEOUS
JURASSIC
TRIASSIC
PERMIAN
PENNSYLVANIAN
MISSISSIPPIAN
DEVONIAN
SILURIAN
ORDOVICIAN
CAMBRIAN
PROTEROZOIC
ARCHEAN
EARTH FORMS 4.6 BILLION YEARS AGO
૧૧,૭૦૦ વર્ષ
૨.૬ લાખ વર્ષ
૫.૩ લાખ વર્ષ
૨૩ લાખ વર્ષ
૩૩.૯ લાખ વર્ષ
૫.૬ કરોડ વર્ષ
૬.૬ કરોડ વર્ષ
૧૪.૫ કરોડ વર્ષ
૨૦.૧ કરોડ વર્ષ
૨૫.૨ કરોડ વર્ષ
૨૯.૯ કરોડ વર્ષ
૩૨.૩ કરોડ વર્ષ
૩૫.૯ કરોડ વર્ષ
૪૧.૯ કરોડ વર્ષ
૪૪.૩ કરોડ વર્ષ
૪૮.૫ કરોડ વર્ષ
૫૪.૧ કરોડ વર્ષ
૨.૫ હજાર કરોડ વર્ષ
T
K
BIG, BIG EXTINCTION
T
P
GIGANTIC EXTINCTION

મેસોઝોઇક યુગનો આરંભ થયો ત્યારે આજના સાત ખંડોને બદલે Pangea / પેન્જિઆ તરીકે ઓળખાતો વન-પીસ મહાખંડ હતો. પૃથ્વીની ભીતરમાં થતી લાવાના પ્રવાહોની ચહલપહલને કારણે મહાખંડ તૂટ્યો અને Laurasia તથા Gondwana એમ બે ભાગે વિભાજન પામ્યો. (અગાઉ ‘સફારી’માં એ વાત લખી ચૂક્યા છીએ, તોય રખે સ્મૃતિપટ પર થોડીક ધૂળ બાઝી હોય તો સંક્ષિપ્ત પુનરાવર્તન તે કદાચ સાફ કરી દે.) ભંગાણની ઘટના Triassic / ત્રેતાયુગમાં એટલે કે અગાઉ જણાવ્યું તેમ ભૂસ્તરીય ત્રેતાયુગમાં બની. આ કાલખંડ પછીનો કાલખંડ Jurassic હતો, જે અરસાવાળી જીવસૃષ્ટિના પ્રથમ અશ્મિ / fossils ફ્રાન્સ અને સ્વિટ્ઝર્લેન્ડ વચ્ચેના Jura પર્વતોમાં મળી આવ્યા હતા. ધરતી પર સરિસૃપ / reptile ડાયનાસોરના ચક્રવર્તી રાજનો તે સમયફલક હતો. આ કાલખંડના મધ્ય અરસામાં

એકમેકથી અલગ બે અમેરિકાઓ



ઉત્તર અમેરિકાએ ગોંડવાના સાથેનો છેડો ફાડી નાખ્યો અને Jurassic ના અંતિમ ચરણમાં દક્ષિણ અમેરિકાએ આફ્રિકા સાથે હોલિવૂડવાળી કરી નાખી.

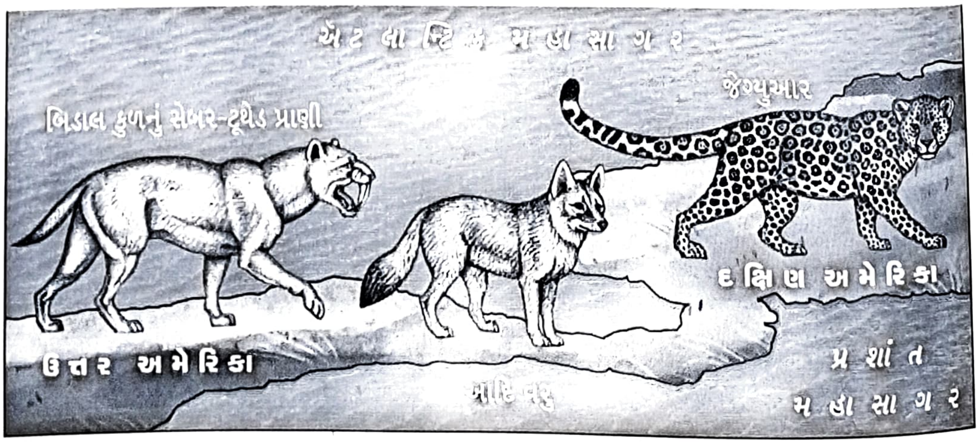
ભૂસ્તરશાસ્ત્રને લગતું આવું બધું પિષ્ટપેષણ મેન્ડ વૂલ્ફ અંગેના લેખમાં ચોક્કસ અસ્થાને લાગે, પણ અંતે રસપ્રચૂર ખુલાસો મળવાની ગેરન્ટી હોવાનું સમજી વાંચવાનું ચાલુ રાખો. સજીવ સૃષ્ટિને તથા ભૂસ્તરરચનાને લગતા પુરાવાઓ બતાવે છે કે અંદાજે ૬.૨ કરોડ વર્ષ પહેલાં ઉત્તર અમેરિકા અને દક્ષિણ અમેરિકા જમીની સેતુ વડે જોડાયેલા હતા. પૃથ્વીના ઠરેલા પોપડા નીચે એકમેક કરતાં વિપરીત દિશાઓના લાવાપ્રવાહો વચ્ચે કૂતરા-શિયાળ જેવી ખેંચમતાણ ચાલુ હતી. આને લીધે સમય જતાં ઉત્તર અમેરિકા અને દક્ષિણ અમેરિકાને જોડતો સેતુબંધ તૂટ્યો. દક્ષિણ અમેરિકા ત્યાર પછી લગભગ ૩ કરોડ વર્ષ સુધી ૧,૭૮,૪૦,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટરના ટાપુની સ્થિતિમાં રહ્યો.

નિયમ છે કે અલિપ્ત ટાપુ પર વખત જતાં વિરલ કહી શકાય તેવી સજીવ સૃષ્ટિ વિકાસ પામે. (દા.ત. ઑસ્ટ્રેલિઆનું કાંગારૂ અને ન્યૂ ઝિલેન્ડનું કીવી પક્ષી.) દક્ષિણ અમેરિકામાં જે પ્રાણીપક્ષીઓ જુદા ફાંટે ઉદ્‌ભવ્યાં તેમાં નોંધપાત્રો બે હતાં. એક તો સાડા છ ફીટ ઊંચું અને કલાકના ૭૦ કિલોમીટરની ઝડપે શિકારનો પીછો કરતું ટેરર બર્ડ નામનું પક્ષી હતું. બીજું ૯.૮ ફીટ (૩ મીટર) લાંબું અને લગભગ ૧,૦૦૦ કિલોગ્રામ વજનનું ગ્રાઉન્ડ સ્લોથ પ્રાણી હતું. ઉપરાંત અન્ય પણ અનેરાં પ્રાણીપંખીઓ હતાં.

પૃથ્વીના ભૂગર્ભમાં ચાલતા લાવાપ્રવાહોના ઘમસાણે અંદાજે ૨૫ લાખ વર્ષ પહેલાં વળી સાવ જુદો કરિશ્મા દાખવ્યો. આજે મધ્ય અમેરિકાનો પનામા દેશ જ્યાં છે ત્યાં સમુદ્ર હતો. ઍટલાન્ટિક મહાસાગરના તથા પ્રશાંત મહાસાગરનાં પ્રાણી મુક્ત રીતે આમથી તેમ વહી શકતાં હતાં. ભૂસપાટી નીચે બેય ખંડોના ભૂસ્તરીય પોપડા એકબીજા તરફ સરકી રહ્યા હતા. ઓર નીચે વળી ઉત્તર એન્ડિઝનો પોપડો ધીમે ધીમે ‘ઉભરાતો’ હતો. સાગરતળિયાનું લેવલ તેણે વધાર્યું. આ ક્રમ લાંબો સમય ચાલુ રહેવાનો હતો.

દરમ્યાન જે કસર રહી ગયેલી તેને આબોહવાના બદલાવે પૂરી દીધી. ઓચિંતી વધેલી જ્વાળામુખી પ્રવૃત્તિના કારણે પૃથ્વીનું આકાશ ધુમાડાછાયું થયું, સૂર્યપ્રકાશ અમુક હદે અવરોધાયો, વાતાવરણનું તાપમાન ઘટ્યું અને ધ્રુવપ્રદેશો પર હિમની જમાવટ થતાં સાગરસપાટી ઓસરવા લાગી. સાગરતળિયું આપોઆપ ખુલ્લું પડ્યું, એટલે ઉત્તર અમેરિકા અને દક્ષિણ અમેરિકાને પરસ્પર જોડતો ભૂમિમાર્ગ બન્યો. ઉત્તર-દક્ષિણ, પણ પૂર્વ-પશ્ચિમ ૬૪૦ કિલોમીટર પહોળા અને મહત્તમ આંકે ૧૯૦ કિલોમીટર પહોળા તે સંયોજક માર્ગે પનામા દેશનું સર્જન કર્યું. આ સેતુબંધ Isthmus of Panama એવું લેબલ પામ્યો.

નામ પૂરતી કેશાવળી ધરાવતા Maned wolf ને



અંદાજે ૩૦ લાખ વર્ષ પહેલાં બે ખંડો વચ્ચે ભૂમિ Isthmus of Panama નામનો ભૂમિમાર્ગ રચાયો અને બેય ખંડોના અમુક સજીવોએ તેના પર ચાલીને દેશાંતર કર્યું

આપણી ચર્ચાના કેન્દ્રમાં લાવતો સિલસિલો બે ખંડો વચ્ચે જોડાણ સ્થપાયા પછી શરૂ થયો, જેને અપાયેલું લેબલ Great American Biotic Interchange / GABI હતું. ઉત્તર અમેરિકામાં વસતાં ઘણી જાતનાં પ્રાણીઓ સંયોજક માર્ગએ દક્ષિણ અમેરિકા પહોંચ્યાં. દક્ષિણ અમેરિકામાં થતી અમુક પ્રજાતિઓના સભ્યોએ ઉત્તર તરફ સ્થાનાંતરણ કર્યું. 'બદલા પદ્ધતિ' જેવો દોર વર્ષોનાં વર્ષો ચાલ્યો.

ઉત્તર અમેરિકાનાં જે પ્રાણીઓ દક્ષિણે ગયાં તેમાં જેગ્યુઆરના, ઊંટના પૂર્વજો, sabre-toothed cat, તાપિર, ઘોરખોદિયા, badger વગેરે હતા. (જુઓ, ગ્રાફિક). તત્કાલીન આદિકાળના ઊંટોને એટલે કે વૈજ્ઞાનિક સમૂહવાચક નામે camelidae ને દક્ષિણ અમેરિકાની એન્ડિઝ પર્વતમાળા સાથે પનારો પડ્યો, માટે પહાડી વાતાવરણ જોડે અનુકૂલન સાધવા નેચરલ સિલેક્શનની પ્રક્રિયાએ તેમને Llama, Alpaca અને Vicuna બનાવી દીધા. નેચરલ સિલેક્શનની કલમે વરુ માટે વધુ હેરતકારી કથાનું આલેખન થવાનું હતું.

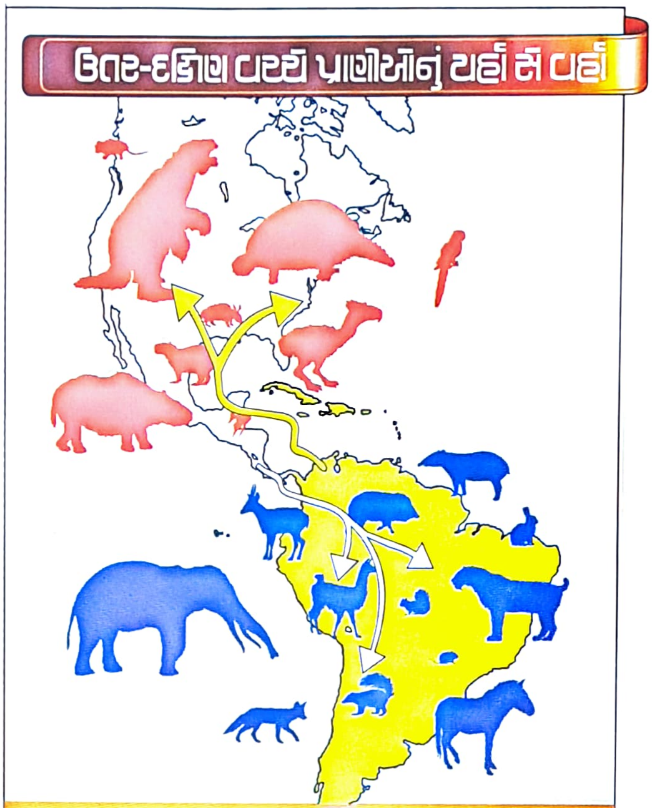
ઉપર નોંધ કરી તેમ હવામાનમાં ખાસ્સો બદલાવ આવી ચૂક્યો હતો. પૃથ્વીનું સરેરાશ તાપમાન ઘટ્યું હતું. પરિણામે ઉષ્ણ કટિબંધના દક્ષિણ અમેરિકી પ્રદેશમાં વર્તમાન અમેઝોન જેવાં વર્ષાજંગલો ધીમે ધીમે લુપ્ત બન્યાં. જંગલોનું સ્થાન ઘાસનાં મેદાનોએ લીધું. (આ મેદાનોનું સ્પેનિશ નામ La Pampa જેનો અંગ્રેજી તરજુમો grassland થાય છે.) અહીંના નકશામાં બતાવ્યા મુજબ આર્જેન્ટિના તેમજ બ્રાઝિલ આવાં મેદાનો વડે આચ્છાદિત બન્યા.

ઉત્તર અમેરિકામાં તેમજ યુરોપમાં વરુના પૂર્વજોને વનરાજિને લીધે પુષ્કળ શિકારો મળી રહેતા હતા. જંગલવાસી પ્રાણીસૃષ્ટિમાં જેમને ભક્ષણ બનાવી શકાય એવા ઘણી જાતના શિકારો મળી રહે, પણ દક્ષિણ અમેરિકી પામ્પાસ મેદાનોમાં પ્રાણીવૈવિધ્ય નહિવત્ હતું. નિર્ભયપણે રહેવા માટે ક્યાંય આડશ કે આશ્રય નહિ. જંગલોમાં સુલભ હોય તેવી જુદી જુદી વનપેદાશો ન મળે તે બીજી પ્રતિકૂળ બાબત હતી. નજર પહોંચે ત્યાં સુધી (કુલ ૨૩,૦૦,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટરમાં) ઘાસ હતું.

દેશાંતર કરી ચૂકેલા વરુના પૂર્વજો / canis આવા પર્યાવરણમાં 'મિસફિટ' હતા. (એક માહિતી: canis કુળનું નામ છે. વરુ ઉપરાંત શિયાળ, લોંકડી, જંગલી કૂતરા, ડિંગો, ભારતીય ઢોલ / Dhole વગેરેનો તેમાં સમાવેશ થાય છે.) વરુના પૂર્વજે દક્ષિણ અમેરિકામાં પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા ત્યાંના પર્યાવરણ સાથે adaptation / અનુકૂલન સાધવું પડ્યું, જેનો કાર્યભાર નેચરલ સિલેક્શને પોતાના 'શિરે' લીધો.

અંગ્રેજી શબ્દ adaptation ધ્યાનમાં લેજો. પર્યાવરણ સાથે બંધ બેસતા આવી જવાને લગતા બે શબ્દોમાં પહેલો adaptation તો બીજો acclimatisation છે. સિઆચેન પર જેમણે ફરજ બજાવવા

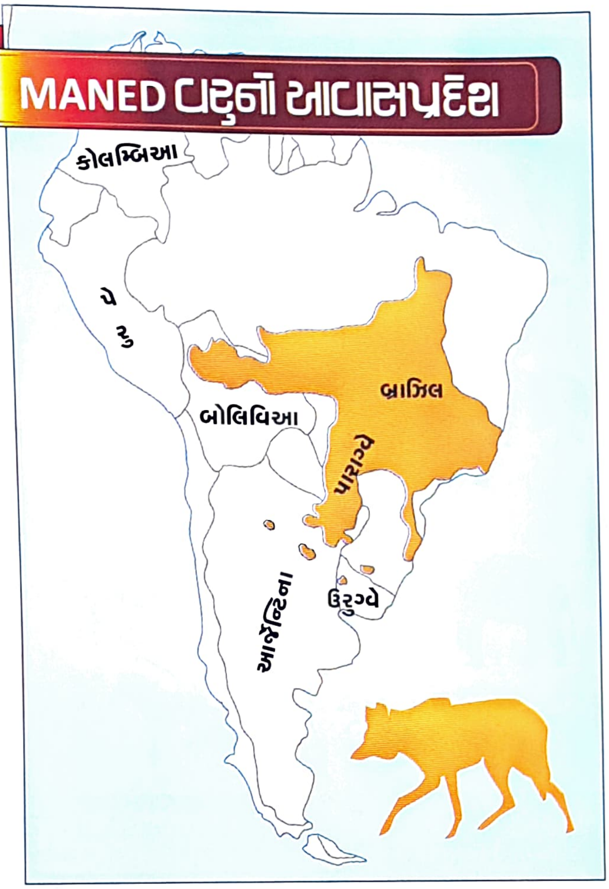
ઉત્તર-દક્ષિણ વચ્ચે પ્રાણીઓનું યહાં સે વહાં



આ નકશામાં ભૂરા રંગે દર્શાવેલાં પ્રાણીઓ ઉત્તરથી દક્ષિણ અમેરિકા પહોંચ્યાં, જ્યારે દક્ષિણથી ઉત્તર અમેરિકા ગયેલા પ્રાણીઓ લાલ રંગે બતાવ્યા છે.

આ દૃશ્ય આર્જેન્ટિના દેશના પામ્પાસ મેદાની પ્રદેશનું છે. બ્રાઝિલમાં પણ આવાં જ ઘાસિયાં મેદાનો છે.

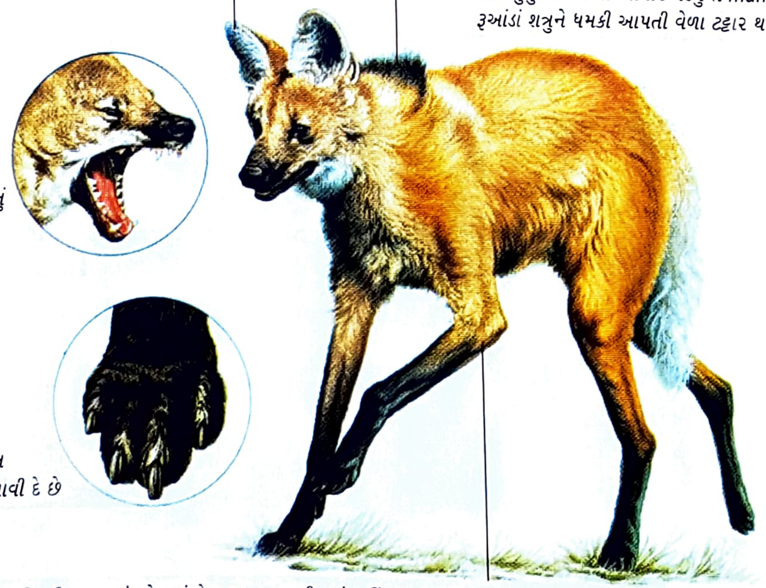
MANED વરુનો આવાસપ્રદેશ



જવાનું હોય એ જવાનોને પરબારા ૬,000 મીટર (૨0,000 ફીટ) ઊંચેની છાવણીએ મોકલી દેવાતા નથી. આશરે ૧૨,000 ફીટ ઊંચેના base camp ખાતે થોડા દિવસ રાખવામાં આવે છે અને ત્યાર બાદ વધુ ઊંચે તેઓ થોડા દિવસ રોકાણ કરે છે. આ રીતે જવાનો ઠંડીથી તેમજ પાતળી હવાથી ક્રમશઃ acclimatised થાય છે; એટલે કે ટેવાય છે. શરીરરચનામાં કશો બદલાવ આવતો નથી. સિઆચેન છાવણીએ ફરજની મુદત પૂરી થયે જવાનો પાછા મેદાની પ્રદેશમાં આવી જાય, એટલે ઊંચેના વાતાવરણ સાથે તેમણે સાધેલા acclimatisation ની અસર ધીમે ધીમે ઓસરી જાય છે. આની તુલનાએ adaptation બહુ જુદા પ્રકારનું અનુકૂલન છે. કામચલાઉ નહિ, કાયમી હોય છે. અગાઉ કરતાં જુદી કિસમનું અને તેથી કસોટીકારક પર્યાવરણના એકસરખા પ્રભાવ વચ્ચે સજીવની શરીરરચના, વર્તણૂક, આહાર, દિનચર્યા વગેરેમાં ક્રમશઃ જે ફેરફારો થાય તે ક્યારેક સજીવને તદ્દન જુદા પ્રાણી જેવું સ્વરૂપ આપી દે છે. ઉત્તર અમેરિકાનાં જંગલો છોડીને દક્ષિણ અમેરિકાના બ્રાઝિલ, આર્જેન્ટિના, પારાગ્વે, બોલિવિઆ વગેરેના મેદાની પ્રદેશોમાં સ્થાનાંતરિત થયેલા વરુની બાબતે એવું જ બન્યું.

સૌ પ્રથમ શારીરિક બદલાવ તપાસીએ. ચિત્ર જુઓ. ઊંચા ઘાસના મેદાનમાં ‘ઓરિજિનલ’ વરુ નીચી કાઠીનું સાબિત થાય, એટલે છતી આંખે પણ આજુબાજુનું દશ્ય તે દેખી શકે

અનુકૂલન માટે બદલાયેલો આકાર પ્રકાર



કાન
ઘાસમાં ગોપિત શિકારનો અવાજ વડે હાજરી જાણવા તીવ્ર શ્રવણશકિતના કાન

કેશાવળી
આ વરુનું નામ જેના આધારે પડયું તે mane / કેશાવળીનાં રૂઆંડાં શત્રુને ધમકી આપતી વેળા ટટ્ટાર થાય છે.

જડબું અને દાંત
શિકારો સસલાં, જીવડાં તથા ઉંદર જેવા અને ૫0% ભોજન ફળો-શાકભાજીનું, માટે અસલનું વિકરાળ અને ખીલા દાંતવાળું જડબું સંકોચાઈ ગયું છે.

પગ
ચૂપકીદી ખાતર પંજાના ફક્ત આંગળાના ટેરે ચાલતું વરુ ઝીલ પ્રદેશમાં ચલાતી વેળા પંજા ફેલાવી દે છે

પગ- આ વરુ દોડવામાં ઝડપી નથી. ગીચ ઘાસનાં પ્રદેશમાં તે શક્ય પણ નથી, પરંતુ ઊંચા ઘાસ વચ્ચે દૂર સુધી નજર પહોંચે એ માટે પગ ખૂબ લાંબા બન્યા છે.

નહિ. આ મજબૂરીએ તેના પગ અપ્રમાણ માપે લાંબા કરી દીધા. સ્વાભાવિક છે કે આવો સમૂળગો ફેરફાર રાતોરાત થાય નહિ, એક પછી એક પેઢીએ સર્વાઇવલ માટે સકારાત્મક આંશિક પરિવર્તન (નેચરલ સિલેકશનના ધારા મુજબ) થતું રહે છે. સરવાળે બહુ મોટો બદલાવ જોવા મળે છે, જે હાલ અતિ લાંબા પગવાળા maned wolf માં તો એકદમ ધ્યાનાકર્ષક છે. લાંબા પગને લીધે તેની શારીરિક ઊંચાઇ ૯૦ સેન્ટિમીટર (૩ ફીટ) જેટલી છે અને તે 'પેરિસ્કોપિક' વ્યવસ્થા તેની આંખોને ચોતરફી ઘાસ કરતાં સહેજ ઊંચેના સ્તરે રાખે છે.

પગ, લાંબા ઉપરાંત પાતળા હોવાનું કારણ શોધવું હોય તો એ પણ ઘાસમાં જડી આવે તેમ છે. જાડાઇ વધારે હોય તો દરેક ડગલે ગીચોગીચના ઘાસમાં માર્ગ કરવાનું શ્રમદાયક નીવડે અને maned wolf તો શારીરિક શ્રમ ઓર ઘટાડવા ડાબી તરફના બે પગ સામટા અને પછી જમણી તરફના બે પગ સામટા આગળ કરે છે. વરુના આગલા પગે ઘાસમાં જે 'ફાટ' પાડી હોય તેનો લાભ પાછલા પગને મળે છે. ઓચિંતો વળાંક લેવાનો હોય ત્યારે જ (ચિત્રમાં બતાવ્યા મુજબ) એક પગને તે કીલક યા ધુરાગ્ર / pivot તરીકે વાપરે છે. આ પ્રાણી ચાલતી વખતે આખો પંજો જમીન પર માંડતું નથી. માત્ર આંગળાં ટેકવે છે. ભરપૂર ઘાસવાળા મેદાન પર વરસાદી પાણીનું જલદી બાષ્પીભવન થાય નહિ. ઘણી વખત ભૂસપાટી સહેજ કીચડદાર હોય છે. વરુ ત્યાં પંજા પ્રસારીને પોતાનું વજન વધુ ક્ષેત્રફળમાં વહેંચી દે છે. (ચિત્ર જુઓ.) આ સુવિધાજનક લાક્ષણિકતા પણ મેદાની પ્રદેશના સંજોગોએ ઠોકી બેસાડેલા તકાદાનો નેચરલ સિલેક્શને આ પેલો યથાયોગ્ય પ્રત્યુત્તર છે.

જંગલછાયા પ્રદેશના આવાસી વરુને હરણ, પહાડી બકરા, જંગલી સસલાં / Hares, બીવર, moose / મૂઝ, કેરિબૂ વગેરે મોટાં શિકારો મળી રહે, કેમ કે તેઓ પણ જંગલોનાં રહેવાસી છે. આર્જેન્ટિના-બ્રાઝિલનાં ખુલ્લાં મેદાનોમાં તેમની વસ્તી નથી. ઉદર જેવા rodents / કર્તરી વર્ગનાં જીવડાં તથા કરચલા આવા વરુના શિકારો છે. માંસના લોચા કાઢી લેવાના હોતા નથી. એટલે જડબું મોટું અને મજબૂત હોવું જરૂરી નથી. પરિણામે મોટું અને મજબૂત હોવું તેવું બની ગયું છે.

આ પ્રાણી નિશાચર છે. રાત પડ્યે ઘાસમાં 'શિકારે' નીકળે છે. આત્મગોપન યાને કે છલાવરણ / comouflage ખાતર એટલે જ તેના પગનો (ઘાસમાં રહેલો) નીચેનો ભાગ કાળાશ પડતો છે. આ પણ નેચરલ સિલેક્શનનું પ્રદાન છે. ગરદનના પાછલા ભાગે ઊગેલી કેશાવલીનો ઉપયોગ શો છે? ખાસ કશો નહિ. કેશાવલી પોતે 'શો' છે. પડકાર ફેંકવામાં આવે ત્યારે શત્રુને સૂકો દમ મારવા રૂઆંટા ખડા થાય છે.

શિયાળ, ડિંગો, જંગલી કૂતરા, લોંકડી, કેયોટે વગેરેનો જેમાં સમાવેશ થાય તે canidae / કેનિડાઇ કુળમાં અર્થાત શ્વાનકુળમાં maned wolf મોટામાં મોટું પ્રાણી છે. ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન તેનો શારીરિક ઢાંચો, રીતભાત, ખોરાક, પ્રકૃતિ વગેરે એટલી હદે બદલાયાં છે કે વરુનું તે વંશજ હશે એ માનવું મુશ્કેલ પડે છે. પરંતુ એ વરુવંશનું જ છે. ●

નોટબૂકમાં નોંધી લો

● *માતૃભૂમિ તરીકેનો અસલ પ્રદેશ છોડીને સાવ અલગ જાતના પર્યાવરણમાં સ્થાનાંતરિત થયેલા સજીવનાં રૂપરંગ અને રીતભાત બદલાય તેના ઉદાહરણ તરીકે maned wolfનું પ્રસ્તુત લેખમાં વર્ણન કર્યું. ઉદાહરણો બીજાં પણ છે અને માગો એટલાં છે. ઉત્તર અમેરિકામાં ઉદ્‌ભવેલા ઊંટનું કાયાપરિવર્તન સરસ દૃષ્ટાંત છે. વરુની માફક જે ઊંટ Isthmus of Panama મારફત દક્ષિણ અમેરિકાના ઊંચા એન્ડિઝ પર્વતે ગયા તેઓ ઊંટ / Camel મટીને લામા / Llama બન્યા. ફોટો જુઓ.*

● *પૃથ્વીનો આશરે ૩૮% ભૂમિપ્રદેશ ઘાસનાં મેદાનોએ રોક્યો છે. ઊંચા ઘાસે દક્ષિણ અમેરિકામાં immigrant વરુની ઊંચાઇ વધારી દીધી. સ્વરૂપ maned wolf નું બન્યું. કાંગારૂ, જૅક રેબિટ જાતના સસલા, જેરોબા (જુઓ ચિત્ર) તથા સ્પ્રિંગહાસ પ્રાણીઓ ઘાસને ટપાવી જે કૂદકાબાજ થયા અને તે માટે તેમના પગ સ્પ્રિંગ ઍકશનની સુવિધાવાળા બન્યા છે. કાંગારૂના આગલા બે પગ ઠૂંઠા હાથમાં ફેરવાયા છે, જ્યારે ટચૂકડા જેરોબામાં તો એ પણ નથી.*

● *એક કાલખંડ દરમ્યાન ધ્રુવપ્રદેશનું સફેદ રીંછ / Ursus maritimus સફેદ ન હતું. કથ્થઇ / Brown રંગનું હતું. હકીકતે કેનેડા-અલાસ્કાના Brown bear / Ursus arctos સાથે તેને સારા એવા પ્રમાણનું જિનેટિક સામ્ય હોવાનું સાબિત થયું છે. આશરે ૨,૦૦,૦૦૦ વર્ષ પહેલાં હિમયુગ વખતે ઉત્તર અક્ષાંશોના વિસ્તાર પર હિમચાદર પાથરી ત્યારે ઘેરો રંગ ધરાવતા રીંછે ધીમા ક્રમિક ધોરણે કથ્થઇ રંગ તજી દીધો. બર્ફસ્તાન તરીકેની પશ્ચાદ્‌ભૂમિકામાં ઓતપ્રોત રહેવા તે સફેદ બન્યું. ●*

■ નગેન્દ્ર વિજય

એક વખત એવું બન્યું...

Boarding Party: સાગરસંગ્રામોની તવારીખમાં અવિસ્મરણીય લેખી શકાતું પ્રકરણ જ્યારે અજ્ઞાતવાસમાં સરી જવા પામ્યું

વિન્સ્ટન ચર્ચિલે કહેલું કે બહાદુરો ઘરમાં નહિ, પણ યુધ્ધના મેદાનમાં જન્મે છે. રોજબરોજનું સાધારણ જીવન ગુજારતી વ્યક્તિ રણભૂમિ પર જાનની બાજી લગાવી અસાધારણ બહાદુરી દાખવી જાય છે. આ સત્યઘટના પણ ફોજમાં વિધિસર ભરતી થયેલા સૈનિકોની નહિ, પણ સાધારણ લોકોની છે. અસાધારણ હોય તો તેમણે કરી બતાવેલું પરાક્રમ, જે ઝીંદાદિલીના ધોધરૂપે ખૂબ વરસ્યા છતાં ખાસ ગાજ્યું નહિ.

એક વખત એવું બન્યું કે બીજા વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન શ્રી લંકા અને પૂર્વ આફ્રિકા વચ્ચે શિકારી પ્રવૃત્તિ ચલાવતી જર્મન સબમરિનને વખતો વખત ભેદી સંદેશાઓ મળી રહ્યા હતા. સબમરિનનો અર્થાત U-Boat નો નાઝી કેપ્ટન વૂલ્ફગેંગ લ્યુથ જાણતો નહોતો કે વાયરલેસ મેસેજ કોણ મોકલી રહ્યું હતું, પણ જર્મન coded / સાંકેતિક ભાષામાં પ્રાપ્ત થતો દરેક સંદેશો આવકારદાયક હતો. અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ વ્યૂહાત્મક બાતમી આપતો હતો. દરિયાઇ મોરચે જર્મનીનું પલ્લું તેના પ્રતાપે ભારે થતું હતું.

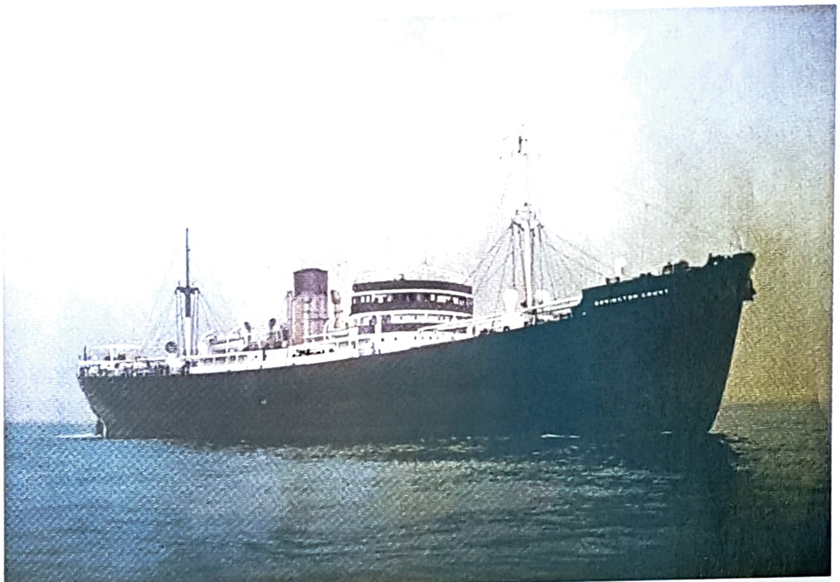
જર્મન સબમરિન *U-181* નો કમાન લેફ્ટનન્ટ વૂલ્ફગેંગ લ્યુથ

નવેમ્બર ૨૪, ૧૯૪૨ ના રોજ હિન્દી મહાસાગરમાં હંકારતી *U-181* નંબરની તે જર્મન સબમરિને જળસપાટી નીચે લાંબી મજલ ખેડ્યા પછી રહસ્યમય સંદેશાને અનુસરી નિયત અક્ષાંશ-રેખાંશે તથા નિયત સમયે તેનું પેરિસ્કોપ એકાદ ફૂટ જેટલું બહાર કાઢ્યું. રાત્રિના ૮:૩૦ વાગ્યા હતા. શિયાળાની મોસમ હતી, એટલે સમુદ્ર શાંત હતો. તારાજડિત આકાશ પણ એકદમ સ્વચ્છ હતું. પેરિસ્કોપમાંથી જોતાં અર્ધચંદ્રના પ્રકાશમાં ક્ષિતિજરેખા સ્પષ્ટ રીતે નજરે ચડતી હતી.

'શિકાર દેખાય છે. અંતર ખાસ વધારે નથી. આપણે સચોટ જગ્યાએ આવ્યા છીએ.' પેરિસ્કોપના નિરીક્ષકે જોયેલી છાયાકૃતિ માલવાહક જહાજની હતી. કેપ્ટને પણ નિરીક્ષણ કર્યું. ચાંદની હતી, છતાં જહાજને ઓળખવું મુશ્કેલ હતું. વિશ્વયુદ્ધના અરસામાં જો કે બધી સબમરિનોની માફક લ્યુથની *U-181* માં પણ Vessel Recognition Book હતી. દુનિયાનાં લગભગ બધાં જહાજોની outline તેમાં છાપેલી હતી. જહાજનું નામ, રાષ્ટ્રીયતા, વજન, પ્રકાર, એન્જિનના હોર્સપાવર, ઝડપ વગેરે ડેટા પણ હતો. આ દળદાર પુસ્તકમાં આપેલા સંદર્ભ મુજબ લ્યુથને શિકારરૂપે જોવા મળેલું જહાજ બ્રિટિશ માલિકીનું ૫,૨૮૧ ટનનું (૧૯૩૯માં બંધાયેલું) માલવાહક જહાજ *Dorington Court* હતું. લ્યુથની સબમરિનને પ્રાપ્ત થયેલા સાંકેતિક મેસેજ પ્રમાણે જહાજ કલકત્તાથી દક્ષિણ આફ્રિકાના ડર્બન બંદરે જવા નીકળ્યું હતું. અગાઉ (નવેમ્બર ૨૪, ૧૯૪૨ ના) એ જ દિવસે *U-181* ના વાયરલેસ રિસીવરે મેસેજ ઝીલેલો કે સાંજે ૭.૩૦ વાગ્યે ગ્રીક માલવાહક જહાજ અમુક ચોક્કસ અક્ષાંશ-રેખાંશે પસાર થવાનું હતું. બાતમી પાકી હતી. જહાજ એ જ સમયે દેખાયું

અને સબમરિનના ટોરપિડોએ તેનો અંત લાવી દીધો હતો.

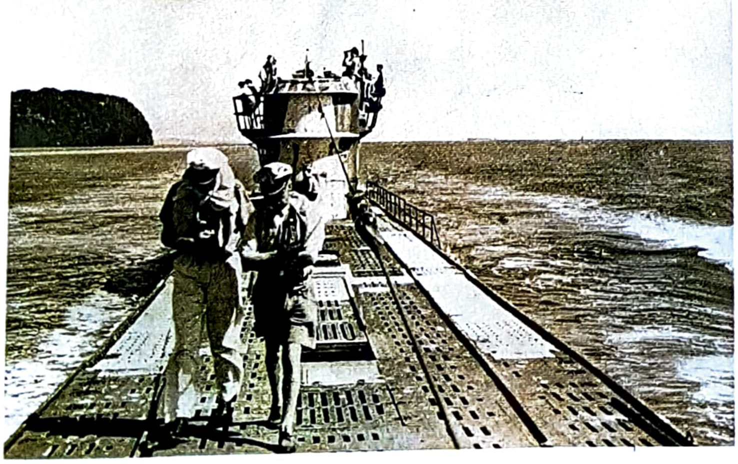
‘સબમરિનને જહાજની વધુ નજીક લો.’ લેફ્ટનન્ટનો હોદ્દો ભોગવતા કેપ્ટન લ્યુથે સૂચના આપી. ‘દરમ્યાન બે ટોરપિડો તૈયાર રાખો.’


નવેમ્બર ૨૪, ૧૯,૪૨ની રાત્રે જર્મન સબમરિને જેનો શિકાર કર્યો તે બ્રિટિશ માલવાહક જહાજ Dorington Court માં કેટલાક ખલાસીઓ ભારતીય હતા

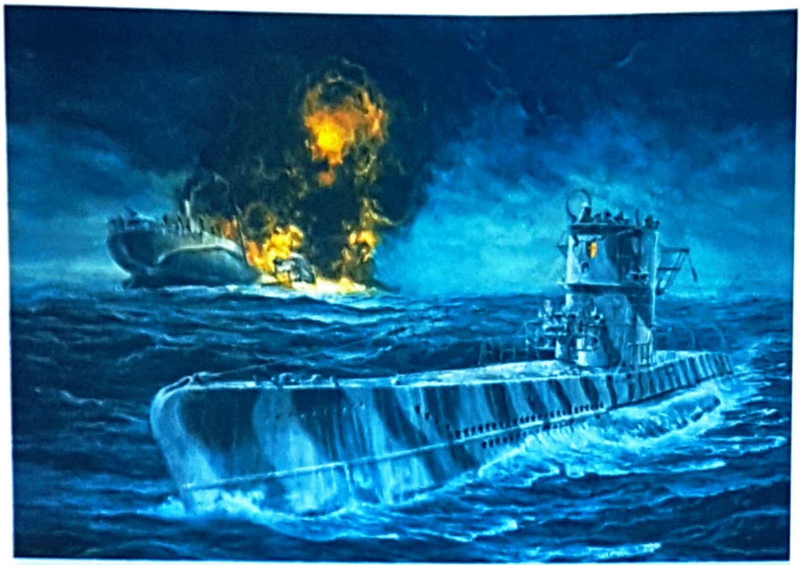
૧૯૪૨ માં બીજું વિશ્વયુદ્ધ બધા મોરચે પરાકાષ્ઠાએ હતું. દરિયાઇ મોરચે એ વર્ષે બ્રિટન અને તેના મિત્રદેશો ગજબનાક ફટકા વેઠી રહ્યા હતા. ૧૯૪૦ માં તથા ૧૯૪૧ માં તેમણે અનુક્રમે ૩૯,૯૧,૦૦૦ ટનનાં અને ૪૩,૨૮,૦૦૦ ટનનાં જહાજો ગુમાવ્યાં, તો ૧૯૪૨ દરમ્યાન નવેમ્બર સુધીમાં જ નુકસાનીનો આંકડો ૭૦,૦૦,૦૦૦ ટનને પાર કરી ગયો હતો. જર્મન સબમરિનોના ટોરપિડો દરરોજ બે-ત્રણ જહાજોનો ભોગ લેતા હતા. આજે ૫,૨૮૧ ટનના Dorington Court નો વારો હતો.

લેફ્ટનન્ટ વૂલ્ફગેંગ લ્યુથે પોતે શિકારનું પેરિસ્કોપ દ્વારા અવલોકન કરી દિશા-અંતરનો ક્યાસ મેળવ્યો. ઉજાસમય આકાશના બેકગ્રાઉન્ડમાં છાયાકૃતિ તરીકે સ્પષ્ટ તરી આવતા જહાજનું પડખું સબમરિન તરફ હતું. સબમરિનથી એ જહાજ માંડ ૫૦૦ મીટરના અંતરે રહ્યું ત્યારે લેફ્ટનન્ટ લ્યુથે ફરમાન છોડ્યું : ‘બન્ને ટોરપિડો સામટા દાગો!’

શિકારથી આટલા નજીક રહીને કરેલા ઘા નિશાનચૂક થવાનો પ્રશ્ન ન હતો. ઉપરાઉપરી બન્ને ટોરપિડો બ્રિટિશ જહાજના પડખામાં સહેજ પાછળની તરફ વાગ્યા અને તરત કેસરી અગનજ્વાળાઓ ફૂટી નીકળી. આગના ભડકા જહાજના એન્જિન રૂમ સુધી ફેલાયા, જ્યાં બે મોટાં ગાબડાં વાટે થોડી જ વારમાં સમુદ્રનું પાણી ધસી આવ્યું. જહાજનો મોરો અધ્ધર થયો અને પાછલો ભાગ પાણીમાં ડૂબવા લાગ્યો. ટોરપિડોના ધડાકામાં જેઓ તત્કાળ માર્યા ન ગયા અગર તો પાણીના ધોધમાં ન ફસાયા તેમણે લાઇફબોટ ઉતારવાનો પ્રયાસ કર્યો ત્યારે સપાટી પર આવેલી જર્મન સબમરિને તેમના પર મશીનગન વડે બુલેટોનો મારો ચલાવ્યો. અનેક લાશો દરિયામાં પડી. ઊભી સ્થિતિમાં આવી ગયેલું ૭૭ મીટર લાંબું *Dorington Court* પણ ઝડપભેર દરિયામાં ગરક થવા લાગ્યું. થોડી મિનિટો પછી તે હિન્દી મહાસાગરનો વધુ એક કોળિયો બન્યું.

બેટરીના ચાર્જિંગ માટે સાગરસપાટી પર આવેલી U-181 લગભગ ૯૦ મીટર લાંબી હતી અને ૪,૦૦૦ હોર્સપાવરનું એન્જિન ધરાવતી હતી


સબમરિન *U-181* અને Dorington Court વચ્ચે થયેલો ભેટો આકસ્મિક ન હતો. આ જર્મન સબમરિન પૂર્વનિર્ધારિત સમયે વાયરલેસનો સાંકેતિક મેસેજ ઝીલવા માટે સપાટી પર આવી હતી. મેસેજ એ મતલબનો કે કલકત્તાથી દક્ષિણ આફ્રિકાના ડર્બન બંદરે જવા નીકળેલું બ્રિટિશ માલવાહક જહાજ નવેમ્બર ૨૪, ૧૯૪૨ ના દિવસે રાત્રિના ૮:૩૦ વાગ્યે અમુક ચોક્કસ અક્ષાંશ-રેખાંશે પહોંચવાનું હતું, માટે સબમરિન એ સ્થળે તેને આંતરી લે અને ફૂંકી દે. વળી એવું પણ નહોતું કે શિકાર ચીંધી બતાવતો આવો કોડેડ સંદેશો લેફ્ટનન્ટ વૂલ્ફગેંગ લ્યુથની *U-181* સબમરિનને આકસ્મિક મળ્યો હતો. નવેમ્બર મહિનો શરૂ થયા બાદ ૨૪ મી સુધીમાં કુલ ૬ સંદેશા તેણે ઝીલ્યા હતા અને ૬ જહાજોને તેણે ડુબાવ્યાં હતાં. દરેક સંદેશામાં લેફ્ટનન્ટ લ્યુથને શિકાર અંગે રજેરજની વિગતો મળી રહેતી હતી. માલવાહક જહાજનું નામ,



જર્મન સબમરિન U-181 ને મે ૯, ૧૯૪૨ના રોજ નૌકાદળમાં સામેલ કરાયા પછી માત્ર સવા ત્રણ વર્ષ લાંબી કારકિર્દીમાં તેણે કુલ મળીને ૨૭ દુશ્મન જહાજોનો ભોગ લીધો

મુંબઇ યા કલકત્તા જેવા બંદરેથી તે રવાના થયાનો સમય, હંકારવાની ઝડપ, પ્રવાસ માટે નક્કી કરાયેલો માર્ગ, જહાજનું વજન, માલનો પ્રકાર વગેરે દરેક બાબત અંગે લેફ્ટનન્ટ લ્યુથને જાણકારી અપાતી હતી.

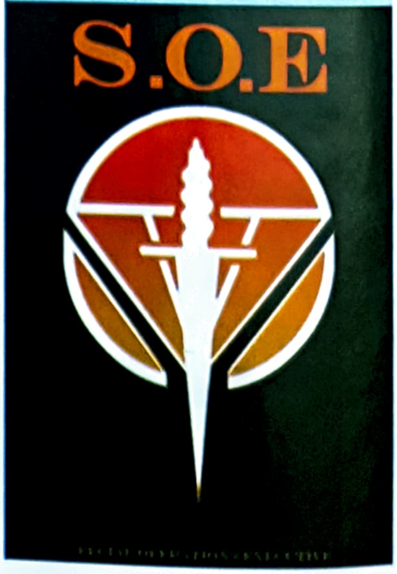
શક્તિશાળી ટ્રાન્સમીટર વડે આવા ગુપ્ત સંદેશા કોણ પ્રસારિત કરતું હતું ? લ્યુથ પોતે તેના ખુફિયા બાતમીદાર અંગે કશું જાણતો ન હતો. ટ્રાન્સમીટરનું ભૌગોલિક સ્થાન ક્યાં છે એ પણ તેને ખબર ન હતી. બાતમીદારે તેને દરરોજ અમુક નિયત સમયે વાયરલેસ સંદેશો ઝીલવા માટે સબમરિનને જળસપાટી પર લાવવાની માત્ર જરૂર પૂરતી સૂચના આપી હતી. લ્યુથ એ સૂચના પ્રમાણે બાતમીદાર દ્વારા માહિતી પ્રાપ્ત કરી એક પછી એક બ્રિટિશ જહાજને ડુબાવ્યે જતો હતો. બાતમીદાર જે હોય તે ખરો, પણ લ્યુથે તેની અસલિયત જાણવાની આવશ્યકતા ન હતી.

બ્રિટનના પાટનગર લંડન ખાતે બીજે મહિને નૌકાદળના અન્ડરગ્રાઉન્ડ વૉર રૂમમાં નૌકાસેનાપતિ સહિત ૧૨ અફસરો હિન્દી મહાસાગરનાં વ્યૂહાત્મક પાસાં અંગે ચર્ચા કરવા ભેગા મળ્યા. ચર્ચા ગંભીરતાના પાટે આગળ વધી, કેમ કે અગ્નિ તથા દક્ષિણ એશિયામાં બ્રિટનની હાલત ગંભીર હતી. જાપાની દળો હૉંગ કૉંગ, મલાયા, સિંગાપુર અને બ્રહ્મદેશ પર ફરી વળ્યાં બાદ પૂર્વોત્તર ભારત પર તેમનું આક્રમણ તોળાતું હતું. કલકત્તાની સલામતી જોખમમાં આવી પડી હતી. વિશેષ ચિંતા કરાવતી બાબત એ કે જાપાનની આગેકૂચને રોકવા માટે બ્રિટન-અમેરિકાનો શસ્ત્રસરંજામ ભારત લાવતાં માલવાહક જહાજો તેમના મુકામ સુધી પહોંચતાં ન હતાં. ભારતથી લોખંડ અને કોલસા જેવા કાચા માલ સાથે બ્રિટન તરફ રવાના થતાં જહાજોનું પણ માર્ગમાં આવી બનતું હતું. દુશ્મન સબમરિનો ગમે તે રીતે લાગ સાધી તેમનો શિકાર કરી નાખતી હતી. નવેમ્બર ૩૦, ૧૯૪૨ ના રોજ પૂરાં થતાં માત્ર ૬ અઠવાડિયાં દરમ્યાન સબમરિનોએ બધું મળીને ૨,૪૦,૦૦૦ ટનનાં કુલ ૪૬ માલવાહક જહાજોને ફૂંકી દીધાં હતાં. બચી ગયેલા નાવિકો દ્વારા જાણવા મળ્યું તેમ સબમરિનો જાપાની નહિ, પણ જર્મન હતી. અન્ડરગ્રાઉન્ડ વૉર રૂમમાં ચર્ચા વખતે બ્રિટિશ નૌકાદળના બધા અફસરોના હોઠ પર એક જ પ્રશ્ન હતો : વતનથી હજારો કિલોમીટર છેટે રહીને પણ જર્મન સબમરિનો આટલી કાર્યક્ષમતા સાથે જહાજોનો ખુરદો કાઢતી હોવાનું રહસ્ય શું ?

આ સબમરિનોની કામિયાબી સાચે જ રહસ્યમય હતી. ઘણી વાર કિંમતી માલના પુરવઠા સાથે હંકારતાં જહાજો ધોરી માર્ગ પર હંકારવાને બદલે એ માર્ગ કરતાં સેંકડો કિલોમીટર છેટેનો લાંબો રસ્તો અપનાવતાં હતાં, તો ક્યારેક જહાજ માટે નક્કી કરાયેલા સાવ ભળતા માર્ગનો નકશો બંધ પરબીડિયામાં મૂકી કેપ્ટનને એ કવર મધદરિયે પહોંચ્યા બાદ ખોલવાનું જણાવવામાં આવતું હતું. પરંતુ ગમે તેટલી ગુપ્તતા જાળવ્યા છતાં જર્મન સબમરિનોને જહાજોના સગડ જાણે મળી રહેતા હોય એમ તેઓ અચૂક તેમના માર્ગમાં ટપકી પડતી હતી, જેનો અર્થ એ થાય કે જર્મનીનું છૂપું જાસૂસી તંત્ર વાયરલેસ દ્વારા જહાજોની ગતિવિધિ અંગે માહિતી રાખતું હતું અને તંત્રની જાળ ભારતનાં બધાં મુખ્ય બંદરોમાં પથરાયેલી હતી. સબમરિનો માટે ટ્રાન્સમીટ કરાતા સાંકેતિક મેસેજ પણ ભારતીય ઉપખંડમાં જ ક્યાંક ઉદ્ભવતા હોવા જોઈએ, પરંતુ લગભગ ૪૦ લાખ ચોરસ કિલોમીટરના ઉપખંડમાં ચોક્કસ ક્યાં ?

'ગઇ કાલે મેં ભારત સરકારને તેના ગુપ્તચર ખાતા મારફત જર્મનોના ખૂફિયા તંત્ર અંગે

વિશ્વયુદ્ધ વખતે પણ મીરઠમાં શાખા ધરાવતા Special Operations Executive / SOE સંસ્થા માટે પસંદ કરાયેલો સિમ્બોલ તેના કાર્યને અનુરૂપ હતો



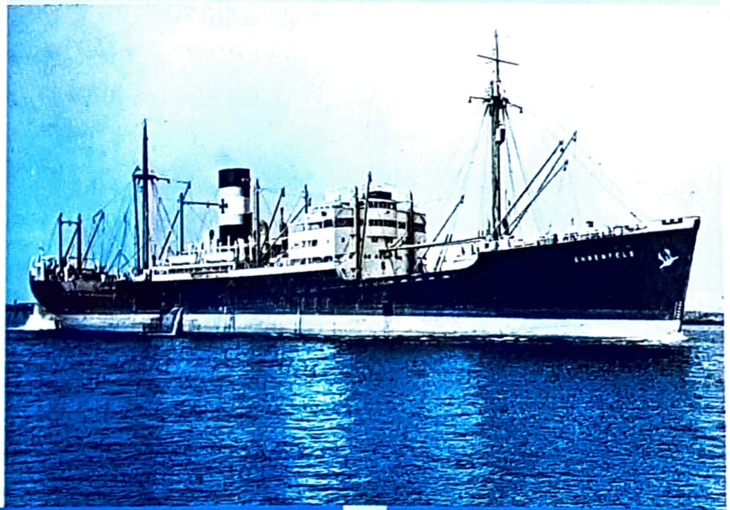
તપાસ કરાવવાનો સૂચનાપત્ર લખી મોકલ્યો છે.' બ્રિટિશ નૌકાદળના રીઅર-એડમિરલે મિટિંગમાં હાજર રહેલા બીજા નૌકાઅફસરોને જાણકારી આપી.

'કોઈ મતલબ નથી.' એક કોમોડરે સંશય દર્શાવતા કહ્યું. 'અત્યારે સરકારના ગુપ્તચરો સ્વતંત્રતાનું આંદોલન ચલાવતા કૉંગ્રેસી આગેવાનો પર નજર રાખવામાં વ્યસ્ત છે. ટ્રાન્સમીટરનો પત્તો લગાવવાનું કામ આપણે ભારતના શાહી નૌકાદળના જાસૂસી વિભાગને સોંપવું જોઈએ, કેમ કે તેના એજન્ટો દરેક બંદરમાં છે.'

મીરઠની SOE નો મુખ્ય સંચાલક
લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ લુઈસ પ્યુગ

'હાલના સંજોગોમાં તેમની પાસેય ઝડપી કામગીરીની આશા રાખી શકાય તેમ નથી.' નૌકાસેનાપતિએ કહ્યું. 'હાલ તેઓ હિન્દી મહાસાગરમાં જાપાનની હિલચાલ અંગે બાતમી એકઠી કરવામાં વ્યસ્ત છે.'

દરેક ખૂફિયા એજન્સી સામે ચોકડી મૂકાયા પછી અંતે special operations executive / SOE નામનું જાસૂસી ખાતું બાકી રહ્યું, જેની સ્થાપના ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીએ ઓગણીસમી સદીમાં ઠગ-પીંઢારાઓ સામે ઝુંબેશ ચલાવવા માટે કરી હતી. આ સંસ્થાનું હેડક્વાટર્સ મીરઠમાં હતું. સ્થાપના થયાનાં સોએક વર્ષ પછી તેનું કામકાજ પ્રમાણમાં મોડર્ન બન્યું હતું. સંસ્થા પોતે માથાભારે બની હતી. નકલી દસ્તાવેજો બનાવવા, સેબોટેજની પ્રવૃત્તિ હાથ ધરવી, બ્રહ્મદેશ (મ્યાનમાર), નેપાળ અને તિબેટ જેવા પડોશી દેશોમાં જાસૂસો નીમવા, બ્રિટિશ રાજનો સ્વાર્થ જેમાં સરતો હોય તેવી અફવાઓ ફેલાવવી વગેરે SOE નાં મુખ્ય કાર્યો હતાં. સંસ્થાનું ખાસ યુનિટ ભારતભરમાં પ્રસારિત થતા વાયરલેસ સંદેશાનું દિવસરાત મોનિટરિંગ કરતું હતું, જેથી ક્યાંય અનધીકૃત ટ્રાન્સમીટર ઑપરેટ થતું હોય તો સિગ્નલોના આધારે તેની હાજરી પકડાયા વિના રહે નહિ.

જર્મન માલવાહક જહાજ Ehrehfels


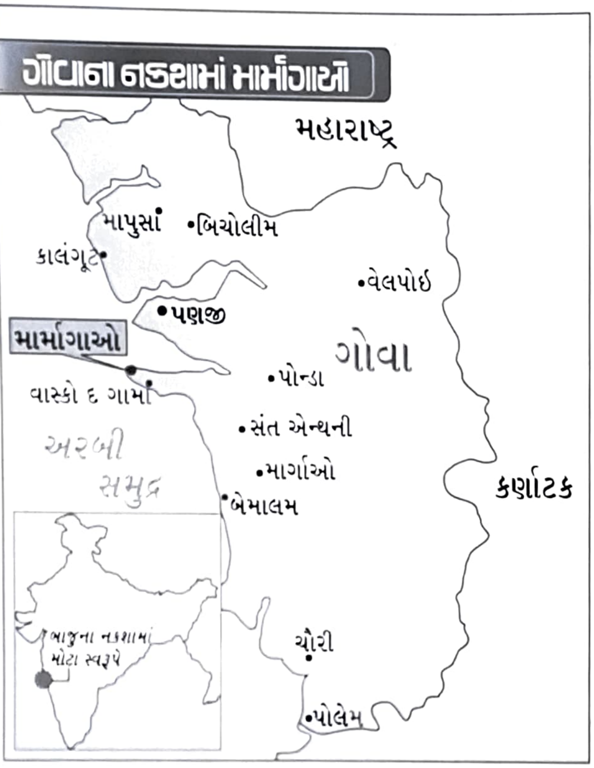
આ યુનિટના સભ્યો તેમના મોનિટરિંગ રિસીવર યંત્રો સાથે પૂર્વ તથા પશ્ચિમ કાંઠાના બંદરોએ ફરી વળ્યા, પણ ભારતમાં કયાંય વાયરલેસનું બિનસત્તાવાર પ્રસારણ થતું હોવાનું જણાયું નહિ. ડિસેમ્બરની આખરમાં જો કે મુંબઈના રિસીવર સાધને રાત્રિના સમયે કોડેડ ભાષામાં બ્રોડકાસ્ટ થતું અત્યંત શક્તિશાળી પ્રસારણ ઝીલ્યું. ડાયરેક્શનલ એન્ટેના દ્વારા જણાયું કે પ્રસારણનું ઉદ્ભવસ્થાન મુંબઈની લગભગ ૬૫૦ કિલોમીટર દક્ષિણે હતું. વધુ સૂક્ષ્મગ્રાહી એન્ટેનાનું સંકુલ ગોઠવવામાં આવ્યા પછી વાયરલેસ મોનિટરિંગ નિષ્ણાતોએ વાયરલેસનું સરનામું એકદમ સચોટ રીતે પિનપોઈન્ટ કરી નાખ્યું : ભારત ઉપરાંત તમામ હિન્દી મહાસાગર ઉપર ફરી વળતા બિનતારી સંદેશા પોર્તુગિઝ ગોવાના માર્માગાઓ બંદરમાં ઉદ્ભવતા હતા. સંદેશાની ભાષા જર્મન કોડ લેન્ગ્વેજ હોવાનું જણાઈ આવતું હતું. માર્માગાઓમાં લાંગરેલું જર્મનીનું એકાદ જહાજ નાઝી સબમરિનો માટે નિયત સમયે ગુપ્ત સંદેશા વહેતા મૂકતું હોય એવું ન બને ?

એક નહિ, ત્રણ જર્મન માલવાહક જહાજો ત્રણ વર્ષ થયે માર્માગાઓ બંદરમાં લંગર નાખીને પડ્યાં હતાં. આમાં શંકાસ્પદ જહાજ Ehrehfels હતું. મીરઠની ગુપ્તચર સંસ્થા SOE ના સિનિઅર અધિકારી લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ લુઈસ પ્યુગ માટે એ જહાજ અપરિચિત ન હતું. બીજું વિશ્વયુદ્ધ શરૂ થયું તેના થોડા જ દિવસ અગાઉ ટોકિયોથી નીકળેલા 'એહરેન્ફેલ્સે' કલકત્તા ખાતે ટૂંકું રોકાણ કર્યું ત્યારે પ્યુગ ત્યાં બંગાળ પોલીસના ગુપ્તચર વિભાગનો નિયામક હતો. Ehrehfels પર નાઝી જર્મનીનો ટ્રોમ્પેટા એવા માત્ર સાંકેતિક નામે ઓળખાતો સુપર જાસૂસ હોવાની બાતમી પ્યુગને મળી હતી, એટલે તે ગમે તેમ કરી ટ્રોમ્પેટાને પૂછપરછ માટે સકંજામાં લેવા માગતો હતો. પરંતુ ટ્રોમ્પેટા જહાજ છોડીને નીચે ગોદી પર આવ્યો જ નહિ. હિટલરના નાઝી જર્મની પ્રત્યે હમદર્દી ધરાવતા કેટલાક ભારતીય ક્રાંતિકારો તેને મળવા જહાજ પર જતા હતા. વિશ્વયુદ્ધ ફાટી નીકળ્યાના થોડા કલાકો પહેલાં કલકત્તા બંદરના નિયામકને જાણ કર્યા વિના Ehrehfels રાત્રિના સમયે હંકારી ગયું અને યુદ્ધના ત્રીજા દિવસે તે ગોવામાં હતું.

વિશ્વયુદ્ધમાં પોર્ટુગાલ તટસ્થ રહ્યું હતું, માટે Ehrehfelsને તેના શાસન હેઠળના ગોવામાં આશ્રય મળી ગયો. વધુ બે જર્મન માલવાહક જહાજો પણ ત્યાં પોર્તુગાલના આશ્રિત બન્યાં.

વિશ્વયુદ્ધ પૂરું ન થાય ત્યાં સુધી હવે ગોવાના સુરક્ષિત જળવિસ્તારની બહાર નીકળવાનો પ્રશ્ન ન હતો, એટલે ટ્રોમ્પેટાએ માર્માગાઓ બંદરની સામે આવેલી પણજીની ટેકરી પર મકાન ભાડે રાખ્યું અને ત્યાં રહી જાસૂસીનું નેટવર્ક ગૂંથવાનું શરૂ કરી દીધું. પૈસાની ખેંચ ન હતી. જર્મન નૌકાદળનું ગુમચર ખાતું તેને પોર્તુગિઝ બેન્ક મારફત ફન્ડ ટ્રાન્સફર વડે જરૂરી નાણાં મોકલતું રહ્યું. જાન્યુઆરી, ૧૯૪૨ પછી જર્મન નૌકાદળની સબમરિનો પણ હિન્દી મહાસાગરમાં આવવા લાગી, કેમ કે ટ્રોમ્પેટાએ ભારતીય બંદરો પર આવ-જા કરતાં બ્રિટિશ (અને ક્યારેક અમેરિકન, ડચ, ગ્રીક તથા ઑસ્ટ્રેલિયન) માલવાહક જહાજો વિશે સાંકેતિક બુલેટિનો વહેતાં મૂકવાનું શરૂ કરી દીધું. બ્રિટન અને તેના મિત્રદેશો હિન્દી મહાસાગરમાં રોજનું સરેરાશ એક જહાજ ગુમાવવા લાગ્યા. ટ્રોમ્પેટાના જાસૂસી નેટવર્કને તોડવામાં ન આવે ત્યાં સુધી જહાજી ખુવારી અટકે તેમ ન હતી.

ગોવાના નકશામાં માર્માગાઓ



આ કામ સ્વાભાવિક રીતે SOE ના લેફટનન્ટ-કર્નલ લુઇસ પ્યુગના માથે આવ્યું. સૌથી આસાન રસ્તો રૉયલ ઇન્ડિયન નેવીની એકાદ લડાયક મનવારને ગોવા મોકલી Ehrehfelsને માર્માગાઓ બંદરમાં ટોરપિડો વડે ફૂંકી દેવાનો હતો, પરંતુ એવું પગલું ભરી પોર્તુગાલને નારાજ કરવાનું બ્રિટનને પાલવે તેમ ન હતું. હજી થોડા સમય અગાઉ બ્રિટને ઍટલાન્ટિક મહાસાગરમાં આવેલા પોર્તુગિઝ ટાપુ એઝોર્સનું નૌકામથક વાપરવા દેવા માટે દરખાસ્ત મૂકી હતી અને તે માગણી હજી વિચારણા હેઠળ હતી. બે દેશો વચ્ચે એવે વખતે એખલાસભર્યા રાજદ્વારી સંબંધો જાળવવાનો તકાદો જોતાં પોર્તુગિઝ આધિપત્યના માર્માગાઓ બંદરમાં ઘૂસી તોડફોડ મચાવવાનું ઠીક નહિ.

લુઇસ પ્યુગે લાંચ વડે Ehrehfelsના કેપ્ટન રોફરને ખરીદી લેવાનું વિચાર્યું. પ્રયાસ સફળ થવાનો ચાન્સ નહિવત્ હતો, છતાં પ્યુગે SOE ના એક સિનિઅર એજન્ટને ગોવામાં દાખલ થવાની પરમિટ કઢાવી આપી માર્માગાઓ મોકલ્યો. એજન્ટે પહેલી ઑફર ૨૦,૦૦૦ પાઉન્ડની મૂકી. આ પૈસા બ્રિટિશ સરકાર કેપ્ટન રોફરના નામે જગતના ગમે તે દેશની બેન્કમાં જમા કરાવવા તૈયાર હતી. બદલામાં રોફરે તેના જહાજને માર્માગાઓ પોર્ટની બહાર કાઢી ગોવાથી કમ સે કમ પાંચ કિલોમીટર છેટે સુધી હંકારી જવાનું હતું, જેથી ત્યાં આંતરરાષ્ટ્રીય જળવિસ્તારમાં રૉયલ ઇન્ડિયન નેવીની મનવારો તેને કબજે કરી લે. હિટલરના પ્રશંસક એવા નાઝીવાદી કેપ્ટન રોફરે એજન્ટનો પ્રસ્તાવ સ્વીકાર્યો નહિ. એજન્ટે રકમ વધારીને ૩૦,૦૦૦ પાઉન્ડ કરી, તો પણ નહિ. આ બાબત અંગે તે કશી ચર્ચા કરવા પણ તૈયાર ન હતો. એજન્ટનું મિશન નાકામિયાબ રહ્યું.

લુઇસ પ્યુગ સમક્ષ વધુ એક વિકલ્પ ટાઇમ બોમ્બ વાપરી Ehrehfelsના ખૂફિયા ટ્રાન્સમીટરનો ખાત્મો કરી નાખવાનો હતો. ટાઇમ બોમ્બને જહાજ સુધી પહોંચાડવામાં ખાસ મુશ્કેલી નડે તેમ ન હતી. જર્મન નાવિકો માટે રોજિંદી ખાધાખોરાકીનો સામાન માર્માગાઓના બજારમાં જથ્થાબંધ ધોરણે ખરીદવામાં આવતો હતો. ટાઇમ બોમ્બને તે સામાનમાં આસાનીથી સંતાડી દેવાય, પરંતુ નિયત ટાઇમે એ બોમ્બ જહાજના વાયરલેસ રૂમને બદલે રસોડામાં ફાટે એવી શક્યતા વધુ હતી. એક વાર આવો પ્રયાસ એળે ગયા પછી જર્મનો ચેતી જાય તો તેમની સતર્કતા ભવિષ્યમાં હાથ ધરાતા બ્રિટનના બીજા દરેક ખૂફિયા મિશનને નકામું ઠરાવી દે.

દિવસો વીતતા ગયા તેમ Ehrehfelsનું જાસૂસી ટ્રાન્સમીટર વધુ ને વધુ જહાજોનો ભોગ લેવા માટે નિમિત્ત બનતું રહ્યું. આ ટ્રાન્સમીટરે પ્રસારિત કરેલી સાંકેતિક માહિતીના આધારે હિન્દી મહાસાગરની જર્મન સબમરિનોએ જાન્યુઆરી, ૧૯૪૩ ના પ્રથમ અઠવાડિયામાં ભારતનાં બંદરો તરફ આવ-જા કરતાં બીજાં ચાર જહાજોને ટોરપિડો વડે ફૂંકી દીધાં, જેમાં બે તો ૭,૫૦૦ ટનનાં હતાં. પરિસ્થિતિ વધુ ચિંતાકારક બની, એટલે બ્રિટિશ નૌકાદળે દુશ્મનના જાસૂસી નેટવર્કનો તાકીદે નાશ કરવા માટે SOE પર દબાણ વધાર્યું. લુઇસ પ્યુગની ધીરજ પણ ખૂટી રહી હતી. એક દિવસ તેના સવા છ ફૂટિયા

મામાંગાઓ બંદરમાં ૭,૭૫૨ ટનના Ehrenfels ઉપરાંત ૬,૩૪૨ ટનનું Drachenfels તથા ૭,૮૪૭ ટનનું Braunfels નામનાં બે મોટાં જર્મન માલવાહક જહાજો પણ લાંગર્યાં હતા

સહયોગી અધિકારી કેપ્ટન ગેવિન સ્ટુઅર્ટે તેને સમસ્યાનો ઉપાય સૂચવતાં જણાવ્યું: ‘ટ્રાન્સમીટર હાથમાં આવે તેમ નથી, તો જાસૂસી નેટવર્કના પેલા સૂત્રધાર ટ્રોમ્પેટાને સકંજામાં લો.’ સલાહ આપ્યા પછી સ્ટુઅર્ટે એ સુપર જાસૂસના અપહરણનો તેણે વિચારેલો પ્લાન પણ કહી સંભળાવ્યો.

પ્લાન નાટ્યાત્મક હતો, પણ લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ પ્યુગને તે જચ્યા પછી તેના અમલમાં વિલંબ કરવાનો સવાલ ન રહ્યો. પોર્તુગિઝ ગોવામાં પ્રવેશ માટે ભારતવાસી અંગ્રેજોએ ત્યારે ફક્ત પરમિટ કઢાવવાની રહેતી હતી, જેમાં વિઝિટનું કારણ બતાવવું જરૂરી હતું. આથી સૌ પહેલાં કલકત્તાની બ્રિટિશ વહીવટની મિદનાપુર જમીનદારી કંપનીના લેટરહેડ પર પત્ર લખાવવામાં આવ્યો કે લુઇસ પ્યુગ અને ગેવિન સ્ટુઅર્ટ કંપનીના સિનિઅર કર્મચારીઓ હતા અને મગફળીનો પ્રોજેક્ટ સ્થાપવા અંગે તેઓ ગોવાની મુલાકાત લેવા માગતા હતા. આ પત્ર સાથે બન્ને જણા મુંબઇ ગયા, જ્યાં તેમણે રોકડા પૈસા આપી ફોર્ડ બ્રાન્ડની સેકન્ડ-હેન્ડ V8 સ્ટેશન વેગન ખરીદ કરી. મોટરને નવો રંગ પણ કરાવ્યો. અઠવાડિયા પછી હંકારીને તેઓ ગોવાના સીમાડે પહોંચ્યા ત્યારે તેમની ધોળી ચામડી જોતાં કસ્ટમ નાકાના ચોકિયાતે તેમને એકેય સવાલ પૂછ્યા વિના પરમિટ પર માત્ર ઉપરછલ્લી નજર ફેરવીને નાકાબંધી ખોલી નાખી.

લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ લુઇસ પ્યુગે ગોવા ખાતેના બ્રિટિશ રાજદૂત પાસેથી ટ્રોમ્પેટાનું સરનામું મેળવી રાખ્યું હતું. રાજધાની પણજી ખાતે ઊંચી ટેકરી પર આવેલા ભાડૂતી બંગલામાં તે પોતાનો ઘણોખરો સમય વીતાવતો હતો. બાકીનો (વધુ કરીને રાત્રિનો) વખત તે Ehrehfels જહાજ પર ગાળતો હતો, પરંતુ એ પણ

પ્રથમ તથા બીજા વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન ખેલાયેલાં અપ્રતીમ સાહસોની સત્યકથા

વિશ્વવિગ્રહની યાદગાર યુદ્ધકથાઓ

ભાગ : ૧
ભાગ : ૨
ભાગ : ૩
વિશ્વવિગ્રહની યાદગાર યુદ્ધકથાઓ
વિશ્વવિગ્રહની યાદગાર યુદ્ધકથાઓ
વિશ્વવિગ્રહની યાદગાર યુદ્ધકથાઓ

■ નવાં, આકર્ષક મુખપૃષ્ઠ ■ સફેદ કાગળ પર સુઘડ, સ્વચ્છ મુદ્રણ ■ સંખ્યાબંધ ચિત્રો, નકશા અને ડાયાગ્રામ્સ ■ શસ્ત્રો વિશેની આશ્ચર્યજનક માહિતી ■ યુદ્ધનાં લશ્કરી દાવપેચની અજાણી જાણકારી ■ થ્રિલર કથાનેય ઝાંખી પાડી દેતાં જીવસટોસટનાં સાહસોનું જકડી રાખતું વર્ણન

દરેક ભાગનાં કુલ પાનાં : ૮૮

દરેક ભાગની કિંમત : ₹ ૫૦/-

આજે જ આપના ફેરિયા પાસે માગો અથવા
www.harshalpublications.in પરથી ઓનલાઇન ખરીદો.

કલકત્તા લાઈટ હોર્સનો સરદાર
કર્નલ બિલ ગ્રાઈસ

દરરોજ નહિ. સદ્નસીબે પ્યુગ અને સ્ટુઅર્ટ તેના બંગલે પહોંચ્યા ત્યારે ટ્રોમ્પેટાની ડ્યૂટી જહાજ પર ન હતી. સવારે ૮:૧૦ વાગ્યે તેમણે પોર્તુગિઝ સ્ટાઈલના વરન્ડામાં પ્રવેશી ડોર બેલ વગાડી. ટ્રોમ્પેટા જેવો દરવાજે હાજર થયો કે તરત પ્યુગે .32 કેલિબરની ઑટોમેટિક પિસ્તોલ દેખાડી તેને ચૂપચાપ મોટરમાં બેસી જવા સૂચના આપી. અડધા કલાક પછી ટ્રોમ્પેટા મોટરકારમાં પેન્ટોથાલના ઈન્જેક્શનની કેફી અસર નીચે લગભગ મૂર્છિત હતો. પણજીની બહાર નીકળ્યા પછી સ્ટુઅર્ટે મોટરકારને રસ્તાની કોરે સહેજ થોભાવી અને પ્યુગે બાજુના થાંભલા પર ચડી ટેલિગ્રાફનો તાર કાપી નાખ્યો, જેથી પણજીમાં અપહરણના સમાચાર ફૂટી ગયા હોય તો પણ એ વાત ગોવાના સીમાડે કસ્ટમના નાકા સુધી પહોંચે નહિ. આ નાકાને પણ અપહરણકારો ગોવાનિઝ અમલદારની બેકાળજીના પ્રતાપે હેમખેમ ઓળંગી ગયા.

અપહરણનો નાટ્યાત્મક ખેલ તો સારી રીતે ભજવાયો, પણ ટ્રોમ્પેટાને મુંબઈ ખાતે કરાયેલી સઘન પૂછપરછનું એકમાત્ર પરિણામ એ આવ્યું કે મુંબઈ-કલકત્તાની શિપિંગ ઑફિસમાં બે-ત્રણ અસંતુષ્ટ ક્લાર્ક જર્મનોના મળતિયા તરીકે પકડાયા અને ટ્રાન્સમીટરનું પ્રસારણ એકાદ સપ્તાહ બંધ રહ્યું. બીજે અઠવાડિયે તે ફરી ચાલુ થયું ત્યારે જર્મન સબમરિનોએ બ્રિટનનાં અને તેના મિત્રદેશોનાં પાંચ માલવાહક જહાજોને હિન્દી મહાસાગરના તળિયે મોકલી આપ્યાં. પરિસ્થિતિ ઠેરની ઠેર આવી રહી, જેનો અર્થ પ્યુગને મન એ હતો કે જર્મનોએ બિછાવેલી જાસૂસીની વ્યાપક જાળમાં બેક-અપ સિસ્ટમ હતી. એક હરોળ તૂટ્યા પછી બીજી હરોળ તેનો કાર્યભાર સંભાળી લે તેમ હતી. બીજી પછી ત્રીજી હરોળ તૈયાર હોય એ પણ શક્ય હતું. આ હાલતમાં બધા જાસૂસોને પકડવાની કોશિશ પડતી મૂકી Ehrehfelsના ટ્રાન્સમીટરનો જ નાશ કરવો જોઈએ. ટ્રાન્સમીટર નહિ, તો ખૂફિયા પ્રસારણ નહિ અને પ્રસારણ અટક્યા પછી જહાજોની ખુવારી થવાનો પણ સવાલ નહિ.

આ તરફ પોર્તુગાલની રાજધાની લિસ્બન ખાતે જર્મન એલચી કચેરીએ પોર્તુગિઝ સંસ્થાનમાં થયેલા જર્મન નાગરિકના અપહરણ બદલ સખત શબ્દોમાં વિરોધ નોંધાવ્યો. પોર્તુગાલને નારાજ થવા માટે જરા સરખું બહાનું આપવા ન માગતી બ્રિટિશ સરકાર વિમાસણમાં આવી પડી અને તેણે નવી દિલ્હીને વૉર્નિંગ મોકલી કે ગોવાના ૩,૬૦૦ ચોરસ કિલોમીટરના વિસ્તારમાં ફરી વખત આવું કાંકરીચાળાનું પગલું ભરવું નહિ.

આ વૉર્નિંગે લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ પ્યુગને મૂંઝવણમાં નાખી દીધો. ટ્રાન્સમીટરનો નાશ કરવો અને ગોવામાં પોર્તુગાલની સ્વાયત્તતાનો કહેવાતો ભંગ પણ ન કરવો એ બન્ને વાતો સાથે કેમ બને? ટ્રાન્સમીટરનો ખુરદો કાઢી નાખવા માટે બ્રિટિશ ખુશ્કીદળની અગર તો નૌકાદળની ટુકડી ગોવાના ભૂમિવિસ્તારમાં કે જળવિસ્તારમાં પ્રવેશે એ પગલું જ ખરેખર તો પોર્તુગાલ પર બ્રિટનના આક્રમણમાં ખપી જાય તેમ હતું. પરંતુ ધારો કે ફૌજી ટુકડીને બદલે પંદર-વીસ જેટલા સાહસિક નાગરિકોની ટુકડી માર્માગાઓ બંદરમાં લાંગરેલા Ehrehfels પર રાતવરતુત કમાન્ડો ઍટેક કરી તેને ડૂબાડી દે તો શું? મિશન સફળ થાય તો મોટું કામ પતે અને રખે એ સાહસમાં કાચું કપાય તો સત્તાવાર રીતે બ્રિટનની એમાં કશી જ રાજનૈતિક જવાબદારી નહિ. બ્રિટિશ સરકાર તદ્દન અજાણી હોવાનો ડોળ રચી શકે તેમ હતી. ઊહાપોહ મચે તો એમ કહી શકાય કે સહેલગાહને માટે ગોવાની મુલાકાતે ગયેલા બ્રિટિશ નાગરિકોએ ત્યાં જર્મન માલવાહક જહાજ દીઠું એટલે તેમની દેશદાઝ કાબૂમાં ન રહી અને તેમણે એ જહાજ પર ચડી તોડફોડ મચાવી દીધી.

આ યોજનાની ગડ લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ લુઈસ પ્યુગના મગજમાં બેઠી કે તરત એને પોતાનો કલકત્તાનિવાસી મિત્ર કર્નલ બિલ

આ ફોટોગ્રાફ ૧૯૪૨ માં લેવાયો, માટે ઝાંખો છે. માર્માગાઓમાં
લાંગરેલું જમણી તરફનું જહાજ Ehrenfels છે

ગ્રાઈસ યાદ આવ્યો. રોબર્ટ ક્લાઈવે ૧૭૫૯ માં સ્થાપેલા કલકત્તા લાઈટ હોર્સ નામના અશ્વારોહી દળમાં કર્નલનો ઔપચારિક હોદ્દો પામેલો બિલ ગ્રાઈસ આમ તો ફુલ-ટાઈમ બિઝનેસમેન અને માત્ર પાર્ટ-ટાઈમ સૈનિક હતો. સૈનિક પણ ન કહેવાય, કારણ કે લાઈટ હોર્સ પોતે ફક્ત ઔપચારિકતાને ખાતર અર્ધલશ્કરી દળ તરીકે ઓળખાતું હતું. બાકી તેના સભ્યો ફૌજી પ્રવૃત્તિ કરવાને બદલે ઘોડેસવારી, રાયફલ શૂટિંગ, ફૂટબોલ અને પોલો જેવી રમતગમતમાં વધુ દિલચસ્પી લેતા હતા. વારેતહેવારે લશ્કરી યુનિફોર્મમાં સજધજ બનીને ભવ્ય પરેડ યોજવી એ તેમનો બીજો શોખ હતો. મૂળભૂત રીતે તેઓ સૌ પૈસાપાત્ર ગોરા કુટુમ્બોના નબીરા હતા અને કલકત્તાની જે તે લિમિટેડ કંપનીમાં ડિરેક્ટરનો કે મેનેજિંગ ડિરેક્ટરનો હોદ્દો સંભાળતા હતા. કેટલાક જણા વ્યક્તિગત ધોરણે નાનો-મોટો ધંધો ચલાવતા હતા. રોબર્ટ ક્લાઈવના અરસામાં કલકત્તા લાઈટ હોર્સ બહુ મહત્ત્વનું અશ્વદળ હતું, પણ હવે બ્રિટિશ સરકાર જોડે તેને નાતો રહ્યો હોય તો ફક્ત એટલો કે ઘોડાની સારસંભાળ માટે સરકાર દરેક અશ્વદીઠ માસિક રૂા. ૩૨ નું ભથ્થું આપતી હતી. એ સિવાય બીજો કશો સંબંધ નહિ.

અઠવાડિયા પછી બંધ બારણે ગોઠવાયેલી મિટિંગમાં કલકત્તા લાઈટ હોર્સનો સરદાર કર્નલ બિલ ગ્રાઈસ અશ્વદળના સભ્યોને કહી રહ્યો હતો: ‘એક ખાનગી મિશન હાથ ધરવાનું છે, જેના વિશે હું તમને વધારે કહી શકતો નથી. મિશનમાં ભાગ લેવા માટે પંદરેક જણાની આવશ્યકતા છે. કોઈ આગળ થાય એ પહેલાં એટલી ચોખવટ કરી દઉં કે સાહસ જોખમી છે. બ્રિટિશ સરકાર ક્યાંય ચિત્રમાં નથી, એટલે જેઓ માર્યા જાય તેમનાં કુટુમ્બીજનોને પેન્શન મળે તેમ નથી. દુશ્મનના હાથે જેઓ ગિરફ્તાર થાય તેઓ બ્રિટિશ લશ્કરી દળો પાસે કુમકની અપેક્ષા રાખી શકે તેમ નથી. મિશનમાં તમે સફળ થાવ તો સ્નેહી-મિત્રોના મોઢે તમારાં પરાક્રમોનો ઉલ્લેખ સુધ્ધાં ન કરી શકો, કેમ કે સત્તાવાર રીતે મિશન કદી હાથ ધરાયું જ નથી.’ કર્નલ બિલ ગ્રાઈસે સહેજ અટકીને સવાલ કર્યો : ‘તમારામાંથી કેટલા જણા તૈયાર છે ?’

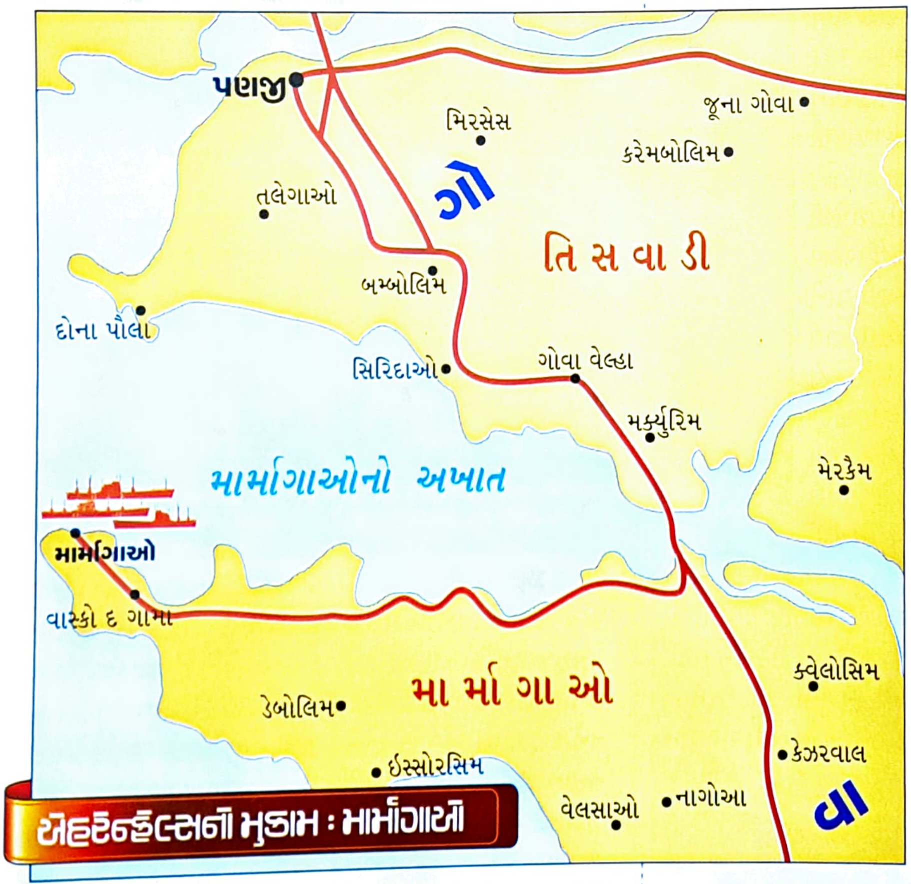
મિટિંગના ઓરડામાં ઘોડાની નાળ જેવા આકારના વિશાળ ટેબલ ફરતે બેઠેલા ત્રીસે ત્રીસ સભ્યોએ હાથ ઊંચા કર્યા. આવશ્યકતા ફક્ત પંદર જણાની હતી, એટલે બીજા સપ્તાહે લેવાયેલી શારીરિક કસોટીના અંતે પ્રમાણમાં ઓછી શક્તિ અને સ્ફૂર્તિ ધરાવતા સભ્યોને બાકાત રાખી ૧૪ ને પસંદ કરવામાં આવ્યા. આ ૧૪ જણા પણ શારીરિક રીતે પૂરા કસાયેલા ન હતા, કેમ કે તેઓ અર્ધલશ્કરી દળના સભ્યો હોવા છતાં તેમની જીવનશૈલી લશ્કરી ન હતી. આથી કર્નલ બિલ ગ્રાઈસે કલકત્તાના બેલિગંજ ખાતે આવેલી બ્રિટિશ સૈન્યની છાવણીમાં તેમના માટે તાલીમી શિબિર યોજી. ઊંચી દીવાલ પર દોરડા વડે ચડવું, સ્ટેન ગન ચલાવવી, પિસ્તોલ વડે ચલતાફિરતા નિશાનને તાકવું, હાથોહાથની ઝપાઝપીના પેચીદા દાવ ખેલવા વગેરેની કમાન્ડો તાલીમ લેતા ૧૪ જણાને ખબર નહોતી કે સરવાળે કયા જોખમી મિશનમાં તેમણે આવા ખેલ પાડવાના હતા.

આ ટ્રેઈનિંગ તેમને પોતાના રોજિંદા પેશા કરતાં સાવ વિપરિત લાગી. કલકત્તા લાઈટ હોર્સનો માઈક ક્રોફ્ટર નામનો સભ્ય નીરસ આંકડા સાથે કામ પાડનારો એકાઉન્ટન્ટ હતો. ડિક મેલ્બોર્ન ચાના બગીચા ધરાવતી કંપનીનો મેનેજર હતો. જેક બ્રીન કલકત્તાની ખાનગી વીમા કંપનીમાં પાર્ટનર હતો. આ ૧૪ જણાની ટુકડીમાં જુદા અર્ધલશ્કરી દળના જે બીજા પાંચ જણા તેમની વિશિષ્ટ લાયકાતના જોરે સામેલ થયા તેમાં જહોન ક્રોસ્લી નામનો ‘કમાન્ડો સૈનિક’ કલકત્તા ખાતે ઈમારતી લાકડાનો વેપારી હતો. ક્રોસ્લીની લાયકાત એ કે તેને દારૂગોળા અંગે સારું એવું જ્ઞાન હતું, જ્યારે બર્નાર્ડ ડેવિસ નામનો બીજો વેપારી બ્રિટિશ નૌકાદળમાં કમાન્ડરનો હોદ્દો ભોગવી ચૂક્યો હતો.

ક્લબ તરીકે અસ્તિત્વ ધરાવતી છતાં અર્ધલશ્કરી ગણાતી Calcutta Light Horse ના સભ્યો પ્રસંગોપાત ફૌજી પાઠમાં આવી પરેડ યોજતા હતા. તમામ સભ્યો અશ્વારોહી હતા

મિશનમાં બર્નાર્ડ ડેવિસની ખાસ જરૂર હતી, કેમ કે ગોવા સુધીનો પ્રવાસ જહાજ દ્વારા સમુદ્રમાર્ગે ખેડવાનો હતો --અને જહાજમાં કમાન્ડર તો સહેજે હોવો જોઈએ. દુર્ભાગ્યે ડખો એ પેદા થયો કે કલકત્તાના માથે ત્યારે જાપાની આક્રમણનાં વાદળો ઘેરાયાં હતાં અને કલકત્તા બંદરના દરેક જહાજને સરકારે લશ્કરની હેરફેર માટે અંકે કરી લીધું હતું. લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ

લુઈસ પ્યુગ બંદરના કમિશ્નરને મળ્યો ત્યારે જાણવા મળ્યું કે માત્ર Phoebe નામની બાર્જ પ્રકારની ૬૩ મીટર લાંબી અને ૧૧.૫ મીટર પહોળી જુનવાણી સ્ટીમર ફાજલ પડી હતી. વિશાળ બાથટબ જેવું દેખાતું તેનું ચપટા તળિયાનું ફાલકું હૂગલી નદીનું ડ્રેજિંગ કરીને ઉલેચવામાં આવતો ગારો ભરવા માટે વપરાતું હતું. આ ગારો ત્યાર બાદ કાંઠે ઠાલવવામાં આવતો હતો. Phoebe બારેય માસ બંદરગાહમાં રહીને એ જ ગંદકીભર્યું કાર્ય બજાવવા માટે સર્જાયેલી બાર્જ કહેવાતી કેટેગરીની સ્ટીમર હતી. બેઠા ઘાટની બાર્જ કદી મધદરિયાનો પ્રવાસ ખેડે નહિ, જ્યારે અહીં Phoebe એ કલકત્તાથી ગોવાનું લગભગ ૪,000 કિલોમીટરનું અંતર કાપવાનું થાય તેમ હતું. આ લાંબી યાત્રા માટે તેના ખુલ્લા ફાલકામાં એટલો કોલસો લાદવાનો થાય કે બ્રિટિશ કમાન્ડો ટુકડીના ૧૯ સભ્યો માટે ક્યાંય સૂવાલાયક જગ્યા બચે નહિ. બાર્જનું સંચાલન કરતા ૨૦ નાવિકો તો આમેય Phoebe પર હતા.



એહરેન્ફેલ્સનો મુકામ : માર્માગાઓ

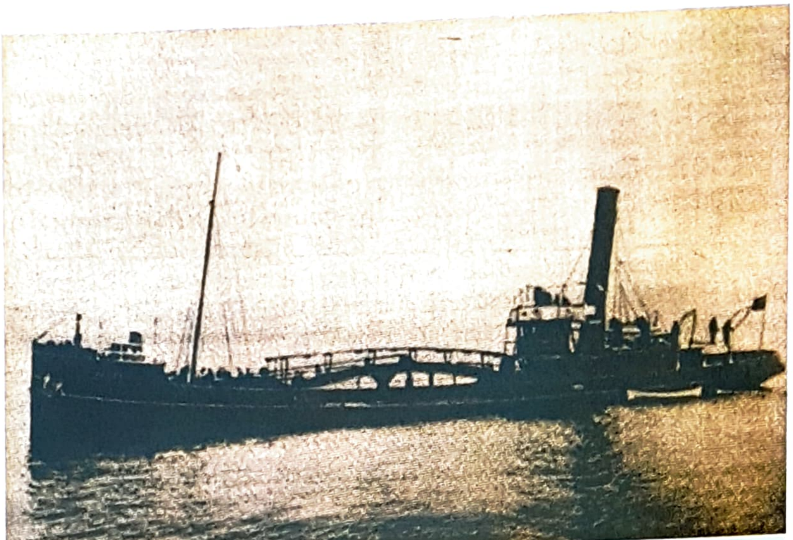
આ સમસ્યાનો તોડ કમાન્ડર બર્નાર્ડ ડેવિસે એમ સૂચવ્યો કે બાર્જના સંચાલક નાવિકો સાથે તે Phoebe ને કોચિન સુધી હંકારી જાય, ટુકડીના સભ્યો ટ્રેન દ્વારા કોચિન પહોંચે અને Phoebe ત્યાં તેમને પિક-અપ કરી લે. કોચિનથી માર્માગાઓ ફક્ત ૬૫0 કિલોમીટરના અંતરે હતું.

◆

માર્માગાઓ બંદરમાં લાંગરેલાં ત્રણ જર્મન માલવાહક જહાજોમાં Ehrehfels વધુ આધુનિક હતું. સાધારણ રીતે જર્મન નૌકાદળનાં પૉકેટ બેટલશિપમાં વપરાતાં એવાં બે શક્તિશાળી ડીઝલ એન્જિનો વડે તેને સજ્જ કરવામાં આવ્યું હતું અને તે એન્જિનોના જોરે તેની સ્પીડ પ્રતિકલાકે ૩૭ કિલોમીટર સુધી પહોંચતી હતી. તૂતક જાડા પોલાદનું બનેલું હતું, જેના ખાંચામાં સંતાડવામાં આવેલી તોપને ગમે ત્યારે બહાર કાઢી શકાતી હતી. (Ehrehfelsના જોડકા માલવાહક જહાજે એવી જ તોપ વડે બ્રિટન-અમેરિકાનાં ૨૮ જહાજોને શિકાર બનાવ્યાં હતાં.) વિશ્વયુદ્ધ ફાટી નીકળ્યા પછી માર્માગાઓ બંદરમાં સંજોગોવશાત્ રોકાઈ જવું પડ્યું તે Ehrehfelsના સાહસિક જર્મન કેપ્ટન રોફરને ગમ્યું ન હતું, પણ બર્લિનની નાઝી સરકારના મતે જહાજ તટસ્થ બંદરમાં રહે એમાં જ તેની સલામતી હતી.

હવે ત્રણ વર્ષ પછી કેપ્ટન રોફરનો મત જુદો હતો. સુપર જાસૂસ ટ્રોમ્પેટાનું અપહરણ થયા પછી રોફરે બે સાથી જહાજોના કપ્તાનોને બોલાવ્યા અને કહ્યું: 'મને લાગે છે કે બ્રિટન માલવાહક જહાજોની ખેંચ અનુભવી રહ્યું છે અને તેમની નજર આપણાં જહાજો પર છે. Ehrehfelsનો કબજો તેમના હવાલે કરી દેવાની ઑફર તેઓ મને ક્યારના આપી ચૂક્યા છે અને મેં તે ઠુકરાવી દીધી છે. ગમે તે થાય, પરંતુ એકેય જહાજ દુશ્મનોના હાથે ન પકડાવું જોઈએ. મારી તમને સ્પષ્ટ ભલામણ છે કે ઓચિંતો હુમલો થાય અને બાજી હાથમાંથી સરી જતી લાગે ત્યારે જહાજોના બધા વાલ્વ ખોલી તેમને ડુબાવી દેજો અથવા તો દારૂગોળાના વિસ્ફોટ વડે તેમનો નાશ કરી નાખજો.'

બ્રિટનને જહાજો તફડાવવામાં રસ છે એવી કેપ્ટન રોફરની ધારણા ખોટી હતી. આ ધારણા તેણે એટલા માટે કરી કે Ehrehfelsના વાયરલેસ રૂમમાં ચાલતી ગતિવિધિથી એ પૂરો વાકેફ ન હતો અને પેલા અપહૃત ટ્રોમ્પેટાની જાસૂસી પ્રવૃત્તિ વિશે પણ તેને પૂરી જાણ ન હતી. જર્મન નૌકાદળે લાદેલી પાબંદી મુજબ ખૂફિયા



કમાન્ડો ટુકડીએ જેમાં બેસીને માર્માગાઓનો પ્રવાસ ખેડ્યો તે Phoebe નામની બાર્જ સ્ટીમર

વાયરલેસના રૂમમાં પ્રવેશવાનીયે તેને છૂટ ન હતી. ટ્રોમ્પેટાના અપહરણ પછી તેનું સ્થાન ફ્રિટ્ઝ પોલર નામના અનુગામી જાસૂસે લીધું હતું. બાહોશ રેડિઓ એન્જિનિઅર હોવા ઉપરાંત સાત ભાષાઓ બોલી જાણતો પોલર વાયરલેસ રૂમના પોલાદી દરવાજાની ચાવી હંમેશા પોતાના ગળામાં પહેરી રાખતો હતો. હિન્દી મહાસાગરની જર્મન સબમરિનોને મોકલાતા સાંકેતિક મેસેજ અંગે ટ્રોમ્પેટાએ જેમ હંમેશા મૌન સેવેલું તેમ ફ્રિટ્ઝ પોલરે પણ કેપ્ટન રોફરને કદી નહોતું જણાવ્યું. બ્રિટનને જહાજો તફડાવવામાં રસ છે એવી ગેરસમજમાં રાચતા કેપ્ટનના મોઢે તેણે એ ચોખવટ પણ ન કરી કે અંગ્રેજોનો ડોળો જહાજો પર નહિ, પરંતુ જાસૂસી ટ્રાન્સમીટર પર મંડાયો હતો. જર્મન નૌકાદળના ફરમાન મુજબ જાસૂસી અંગેની દરેક ચર્ચા સદંતર વર્જ્ય હતી. જહાજના કેપ્ટન સાથે પણ એવી ચર્ચા કરાય નહિ.

■

બધું મળીને ૧૨૦ નાવિકો ધરાવતા Ehrehfels પર હુમલા માટે નક્કી થયેલી તારીખ હતી : સોમવાર, માર્ચ ૮, ૧૯૪૩.

આ તારીખ આવે તેના થોડા દિવસ પહેલાં કલકત્તા લાઇટ હોર્સનો જૅક કાર્ટરાઇટ નામનો સભ્ય તેની પત્ની સાથે ટ્રેન મારફત ગોવાના સીમાડાથી ૪૦ કિલોમીટર ઉત્તર-પૂર્વે બેલગામ ગયો અને ત્યાં સ્થાનિક રજિસ્ટ્રેશન નંબરવાળી સેકન્ડ હેન્ડ મોટર ખરીદીને માર્માગાઓ પહોંચ્યો. અહીં પેલેશિયો નામની લક્ઝરી હોટલમાં રૂમ બૂક કરાવ્યા પછી તેણે પોર્તુગિઝ ગવર્નર-જનરલની ઑફિસમાં ફરજ બજાવતા એવા સિનિઅર અમલદારનો સંપર્ક કર્યો કે જેના બે પુત્રો ભારતની શાળામાં ભણતા હતા અને શાળાનું મેનેજમેન્ટ બ્રિટિશ હતું.

'એક કામ લાવ્યો છું.' રાત્રે અમલદારના ઘરે યોજાયેલી મુલાકાતમાં જૅક કાર્ટરાઈટે પ્રસ્તાવ મૂક્યો. શાળાની સલાહકાર કમિટિના સભ્ય તરીકે એ પોતાની ઓળખાણ આપી ચૂક્યો હતો. '૮ મી માર્ચના રોજ મારી પત્નીનો જન્મદિવસ છે અને હું તે નિમિત્તે ભવ્ય પાર્ટી આપવા માગું છું. વર્ષો પહેલાં અમે બેઉ જણાં પહેલી વાર માર્માગાઓમાં મળેલો, માટે અહીં પાર્ટીનું આયોજન કરવું છે.'

'આમાં મારી શી મદદ જોઇએ ?'

'આ જગ્યા મારી પરિચિત નથી.' કાર્ટરાઇટ બોલ્યો. 'કોઇને હું ઓળખતો નથી, છતાં ઇચ્છું છું કે પાર્ટી મોટે પાયે યોજાય અને ગવર્નર-જનરલ પોતે તેમાં હાજરી આપે. ઉપરાંત ગોદીના બધા મુખ્ય કર્મચારીઓ અને જહાજોના બધા અફસરોને પણ મિજબાનીમાં સામેલ થવા આમંત્રણ દેવાનું છે. ખર્ચની ચિંતા નથી. મારા વતી તમારે પણ જે ખર્ચ કરવાનો થાય તે કરી શકો છો.'

પાર્ટી અંગે ચર્ચા અડધો-પોણો કલાક ચાલી. બધી વાત પાકી થયા પછી કાર્ટરાઈટે સુંદર રીતે છાપેલાં ઇન્વિટેશન કાર્ડ્ઝનું મોટું બંડલ અમલદાર સમક્ષ હાજર કર્યું અને ખોલી નાખ્યું.

'બ્યૂટિફુલ !' અમલદાર બોલી પડ્યો.

'અને આ છે તમારા ખર્ચ પેટે એડવાન્સ રકમ.' કહી જૅક કાર્ટરાઈટે પોર્તુગિઝ ચલણની નોટોનું બંધ કવર અમલદારના હાથમાં સેરવી દીધું. 'કંઇ વધુ ખર્ચ થાય તો મને જણાવી દેજો અને તમારા બન્ને પુત્રો અંગે નિશ્ચિંત રહેજો.'

થોડા દિવસ પછી ત્રણેય જર્મન માલવાહક જહાજોના કપ્તાનોને, Ehrehfelsના નવા વાયરલેસ ઑપરેટર ફ્રિટ્ઝ પોલરને તથા બીજા સૌ વરિષ્ઠ અફસરોને તેમના નામે લખાયેલાં આમંત્રણ કાર્ડ્ઝ મળી ચૂક્યાં હતાં, એટલે રાત્રિના સમયે કમાન્ડો હુમલો થાય એ વખતે તેમાંના ઘણાખરા આમંત્રિતો જહાજો પર મોજૂદ ન હોય એ વાત નિશ્ચિત બની.

■

ત્રણ ટુકડીમાં વહેંચાયેલા લાઇટ હોર્સના સભ્યો વારાફરતી જુદી ટ્રેન પકડી ૧,૬૦૦ કિલોમીટર દક્ષિણે મદ્રાસ (ચેન્નાઇ) પહોંચ્યા અને ત્યાંથી બીજી ટ્રેન દ્વારા કોચિન ગયા. લુઇસ પ્યુગ, ગેવિન સ્ટુઅર્ટ અને બિલ ગ્રાઇસ પણ તેમની સાથે હતા. આ ત્રણ જણાને બાદ કરતાં બાકીના ટીમ સભ્યોને હજી ખબર નહોતી કે તેમણે કેવા પ્રકારનું મિશન અદા કરવાનું હતું. માર્ચ ૫, ૧૯૪૩ ના દિવસે આશરે ૩,૪૦૦ કિલોમીટરનો પ્રવાસ ખેડીને આવેલી બાર્જ સ્ટીમર Phoebe પણ કોચિનના બારામાં પ્રવેશી. Phoebeના દીદાર જોયા પછી ટીમ સભ્યો માની ન શક્યા કે આગામી પ્રવાસ તેમણે આવી ખખડપંચમ સ્ટીમરમાં

ખેડવાનો હતો. નદી-નાળા જેવા આંતરિક જળમાર્ગ પર હંકારવાને સર્જાયેલી બેઠા ઘાટની બાર્જ ઊછળતાં મોજાંવાળા દરિયામાં પ્રવાસ ખેડવા નીકળે એ જ અજુગતું હતું.

‘હવે કેટલીક જરૂરી બાબતો તમને જણાવી દેવા માગું છું.’ સ્ટીમર કોચિન બંદર છોડીને ખુલ્લા સમુદ્રમાં આવી ત્યારે લાઈટ હોર્સના સરદાર કર્નલ બિલ ગ્રાઈસે ટીમના સભ્યોને કહ્યું. ‘આપણે ૬૫૦ કિલોમીટર છેટેના માર્માગાઓ બંદર તરફ આગળ વધી રહ્યા છીએ. જર્મનીનું તોપસજ્જ માલવાહક જહાજ ત્યાં લાંગર્યું છે. આપણાં નિ:શસ્ત્ર વ્યાપારી જહાજો તેના સપાટામાં આવે તે પહેલાં આપણે તેને કબજે લેવાનું છે અથવા તો ડુબાડી દેવાનું છે.’ કર્નલ ગ્રાઈસે ટ્રાન્સમીટરનો ઉલ્લેખ સહેતુ ટાળ્યો. કોઈ ટીમ સભ્ય કેદી તરીકે પકડાય અને ટ્રાન્સમીટરની વાત ઓકી કાઢે તો પોર્તુગિઝ સત્તાવાળાઓને ખ્યાલ આવી જાય કે ગોવાની સ્વાયત્તતાનો ભંગ કરતા કમાન્ડો સાહસ પાછળ આયોજન બ્રિટનનું હતું, જ્યારે અહીં તો એવી છાપ પાડવાની હતી કે ઓગણીસ જણા દુશ્મનના જહાજને દેખી ફક્ત દેશદાઝના તેમજ આવેશના માર્યા તેના પર તોડફોડ કરવા ચડ્યા હતા.

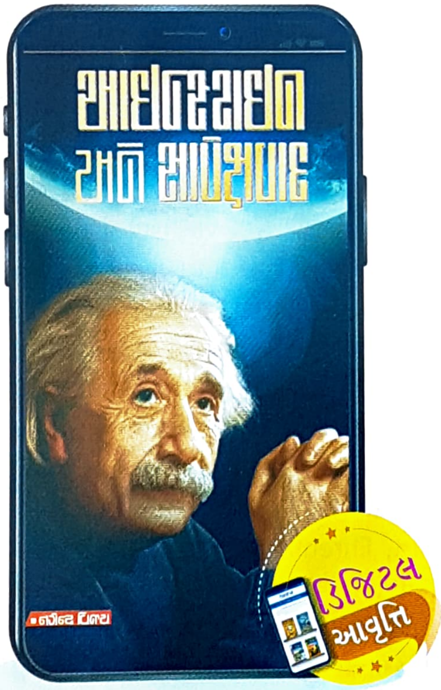
ગ્રાઈસે સૌને નાનાં જૂથોમાં વહેંચી દરેક જૂથને તેનું કાર્ય સમજાવી દીધું. Ehrehfelsને શક્ય હોય ત્યાં સુધી અકબંધ કબજે લેવાનું હતું, માટે ગ્રાઈસે જહાજનાં ત્રણ લંગરોની સાંકળને વિસ્ફોટક બારૂદ વડે તોડી નાખવાની જવાબદારી બિલ મેનર્સ નામના કમાન્ડો સભ્યના માથે નાખી. લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ પ્યુગના જૂથે Ehrehfelsના ચાર માળ ઊંચા બ્રિજ પર હલ્લો બોલાવી ત્યાંના રેડિઓ સરંજામનો નાશ કરવાનો હતો. ક્રેન લુમ્સડેન નામના ચશ્માંધારી કમાન્ડો સમક્ષ ગ્રાઈસે કેટલીક હાથકડીઓ રજૂ કરી અને કહ્યું : ‘આ તમારૂં શસ્ત્ર છે. તમારી ટીમે જર્મન નાવિકો તરફ સ્ટેન ગન તાક્યા પછી તેમને હાથકડી વડે તૂતકના કઠેરા સાથે બાંધી દેવાના છે. આપણે જરૂર કરતાં વધારે લોહી રેડવું નથી.’ સાંકેતિક મેસેજ પ્રસારિત કરતા છૂપા ટ્રાન્સમીટરને શોધી કાઢી તેનો અંત લાવવાનું કાર્ય ગ્રાઈસે પોતાના શિરે લીધું.

ત્રેસઠ મીટરની Phoebe જે ગતિએ હંકારતી હતી એ જોતાં સોમવાર, માર્ચ ૮, ૧૯૪૩ ની સાંજે માર્માગાઓ પહોંચી જવાય તેમ હતું. યોજના એવી હતી કે Phoebe સાંજના બારાના મુખ નજીકથી પસાર થતી ઉત્તરમાં આગળ વધવાનું ચાલુ રાખે, જેથી સંજોગોવશાત્ જોનારાને તે મુંબઈ તરફ જતી હોવાનું લાગે. પરંતુ રાતનું અંધારું ઘેરાય પછી તે યુ-ટર્ન મારી પાછી ફરે અને ગુપચુપ બારામાં પ્રવેશી હુમલાની ગતિવિધિ શરૂ કરી દે. ગ્રાઈસે નક્કી કરેલું કે હુમલાની કાર્યવાહી પૂરી થાય એટલે ફરી ખુલ્લા દરિયા તરફ હંકારી જતા પહેલાં Phoebe ત્રણ વાર ભૂંગળું વગાડે અને દરમ્યાન જે કમાન્ડો

આખરે આતુરતાનો અંત !

આઈન્સ્ટાઈન અને સાપેક્ષવાદ

નળની ચકલી ખોલો ત્યારે જે પ્રવાહીની ધાર નીકળે તેને H_2O કહેવાય, પાણી કહેવાય અને ભૂ પણ કહી શકીએ. આ ડિજિટલ પુસ્તકના વિષય સાપેક્ષવાદ વિશે પણ એવું જ છે. સાપેક્ષવાદને તેમાં ભૂ તરીકે વર્ણવ્યો છે; એટલે કે સમજૂતી અત્યંત સરળ ભાષામાં આપી છે. સોલિડ બરફ જેવા ભલભલા કઠણ મુદ્દાને પીગાળી નાખ્યો છે.



આઈન્સ્ટાઈનના અજીબોગરીબ બ્રહ્માંડમાં રોલરકોસ્ટર જેવી રાઇડ નગેન્દ્ર વિજય પોતાની કલમ વડે કરાવે છે

હવે વાંચો
HP MobiLib એપમાં

GET IT ON Google Play
Available on the App Store

આ પુસ્તકની ડિજિટલ આવૃત્તિ ખરીદવા માટે
www.harshalpublications.in/shop ની મુલાકાત લો.

સભ્યો દુશ્મન જહાજ પર રહી ગયા હોય તેઓ દરિયામાં ઝંપલાવ્યા બાદ તરીને કાંઠા પર બર્મા શેલની ટાંકી પાસે પહોંચે, જ્યાં પૂર્વયોજના મુજબ પેલા ભવ્ય પાર્ટીના આયોજક જૅક કાર્ટરાઈટે તૈયાર રાખેલી મોટરકાર તેમને પીક-અપ કરી સીમાડાપાર પહોંચાડી દે.

માર્ચ ૮, ૧૯૪૩ ની રાત પડી. માર્માગાઓની ગોદીમાં દીવાબત્તી થયાં. કિનારાથી દૂર Ehrehfels જ્યાં લાંગર્યું હતું ત્યાં જો કે અંધકાર હતો. અંધકાર જેટલી જ વ્યાપક શાંતિ હતી. એક જર્મન અફસર જહાજના કઠેરા પર હાથ ટેકવીને ઊભેલા કેપ્ટન રોફર પાસે ગયો અને પૂછ્યું : 'તમે પાર્ટીમાં આવો છો ?'

કેપ્ટન પોતાની જવાબદારી અલ્પ સમય માટે પણ છોડવા માગતો ન હતો. 'નહિ, તમે જાવ અને મોજ કરો ! હું જહાજ પર જ રહેવા માગું છું.' તેણે કહ્યું.

બ્રિજ પરનો નિરીક્ષક એ પછી કેપ્ટનને મળ્યો અને સમાચાર આપ્યા : 'સાંજે મેં દૂરબીન વડે બંદરથી ત્રણેક કિલોમીટર છેટે બાર્જ જેવી દેખાતી લાંબા ભૂંગળાની સ્ટીમર દીઠી. દિશા ઉત્તર હતી.'

'મુંબઈ જતી હોવી જોઈએ.' રોફર બોલ્યો. 'કોઈ બીજી નવાજૂની ?'

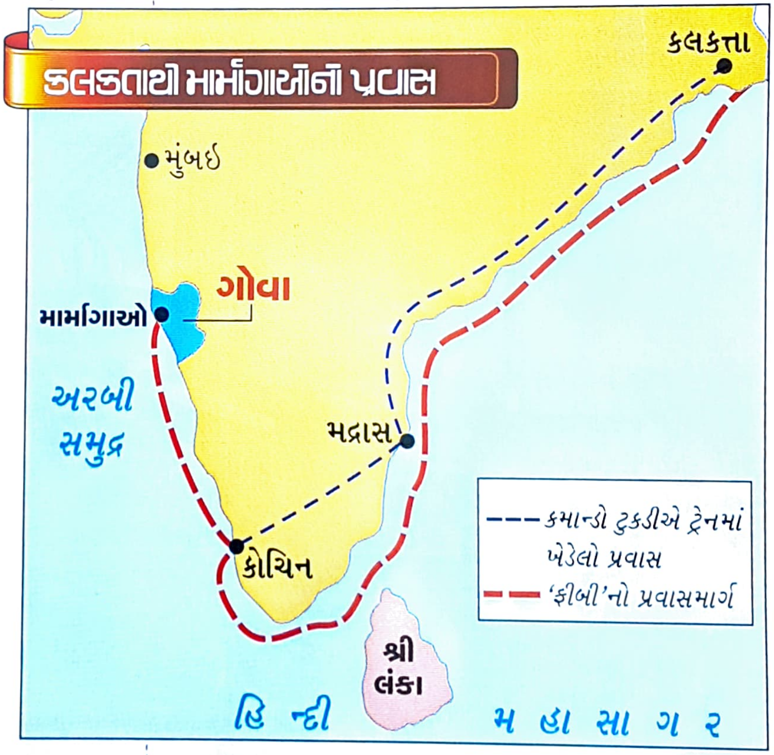
કેપ્ટન રોફરને ચોંકાવી દેતી નવાજૂની બનવા આડે બે કલાકની પણ વાર ન હતી. માર્માગાઓ બારાની સામી ટેકરી પર આલિશાન પાર્ટીનું વાતાવરણ જમાવટ કરી રહ્યું હતું. વાદ્યસંગીતના સૂર ગરમ, ભેજવાળી હવામાં લહેરાતા હતા. પોર્તુગિઝ નૃત્યોનો કાર્યક્રમ ચાલુ હતો. ગોવાની સરકારના ઉચ્ચ અધિકારીઓ ઉપરાંત ગોદીમાં લાંગરેલાં જહાજોના અફસરો તેમના શ્રેષ્ઠ પોશાકોમાં સજીને આવ્યા હતા. પાર્ટીનો આયોજક કાર્ટરાઈટ પણ એ બધામાં કોઈની નજરે ન ચડે એ રીતે હાજર હતો.

મિજબાનીમાં સૌ ગુલતાન હતા એવે સમયે Phoebe પોતાની બધી લાઈટો બુઝાવી નાખીને તેમને બોઈલરના અગ્નિને કેનવાસ ઓથે ઢાંકીને બારામાં પ્રવેશી. કિનારાનાં દીવાબત્તીની પશ્ચાદ્ભૂમિકામાં Ehrehfels જહાજની આકૃતિ સ્પષ્ટ તરી આવતી હતી. 'માય ગૉડ! ગજબનું કદ છે !' લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ પ્યુગ બોલી ઊઠ્યો. ચાર મજલા ઊંચું બ્રિજ ધરાવતા Ehrehfelsની નજીક ગયા પછી તેના કદનો ઓર ખ્યાલ આવ્યો. Phoebe તેની સરખામણીમાં ઘણી વામન લાગતી હતી.

હવામાન શાંત હતું. કાંઠેથી આવતા સંગીતસૂરો અહીં સુધી કાને પડતા હતા. 'પાંચ મિનિટ બાકી.' લાઈટ હોર્સના સરદાર કર્નલ બિલ ગ્રાઈસે પોતાના કમાન્ડો સાથીદારોને જણાવ્યું. Ehrehfels પર સોપો હતો. બધા નાવિકો પાર્ટીમાં હાજરી આપવા કાંઠે જતા રહ્યા હોય એમ લાગતું હતું. 'હવે બે મિનિટ.' ગ્રાઈસે કાઉન્ટડાઉન ચાલુ રાખ્યું. 'એક મિનિટ.'

Phoebeનું પડખું Ehrehfelsની સોડમાં ભરાયું ત્યાં સુધી દુશ્મન જહાજ પર કશો સંચાર જણાયો નહિ, પરંતુ ગ્રાઈસના આદેશથી કમાન્ડો અંગ્રેજોએ બાર્જમાં રહેલી વાંસની બે સીડીઓ જેવી ઊંચી કરીને જહાજના પડખે ટેકવી કે તરત ઉપરથી તૂતક પરના જર્મન ચોકિયાતે તેને પડકાર્યાઃ 'તમે કોણ છો?'

લેફ્ટનન્ટ-કર્નલ પ્યુગે જર્મન ભાષામાં જવાબ દીધો : 'આ બાર્જ બંદર ખાતાની છે.'



ચોકિયાતે એમ ધાર્યું કે પાર્ટીમાં હાજરી આપવા ગયેલા જર્મન અફસરો બાર્જમાં બેસીને પાછા ફર્યા હતા. વસ્તુસ્થિતિનું તેને ભાન થાય એ પહેલાં પ્યુગે આરોહણ શરૂ કરી દીધું. મોજાંની લહેરો પર Phoebe હાલકડોલક થતી હોવાને કારણે સીડી અસ્થિર હતી. ચડતી વખતે બેલેન્સ જાળવવું કપરું હતું. આમ છતાં પ્યુગ અસાધારણ ચપળતાથી ટોચ પર પહોંચી ગયો અને કઠેરાનો સળિયો પકડી જહાજના તૂતક પર સૌ પહેલો કૂદી પડ્યો. બીજી સીડી પરથી બિલ ગ્રાઈસ અને જહોન કોસ્લી ચડી આવ્યા.

જહાજ પરનો સોપો એકાએક ગોકીરો બન્યો. જર્મનોએ બૂમરાણ મચાવી દીધી. અંધારામાં કશું દેખાતું ન હતું, માટે આક્રમકો પર તેમણે સર્ચલાઇટનો આંજી દેતો પ્રકાશ ફેંક્યો. પરંતુ સ્ટેન ગનની બુલેટના પ્રહારે થોડી જ ક્ષણોમાં તેના ભુક્કા કાઢી નાખ્યા. તૂતક પર ફરી અંધકાર પથરાયો. 'જલદી ઉપર ચડવા માંડો!' ગ્રાઇસે Phoebeમાં રહેલા બાકીના સાથીદારોને તાકીદ કરી. 'આપણી પાસે ઝાઝો સમય નથી.'

એક જર્મન નાવિકે કેપ્ટન રોફરની કેબિન તરફ દોટ મૂકી તેને અણચિંતવ્યા હુમલા અંગે ખબર આપ્યા કે તરત કેપ્ટને આલાર્મ વગાડવાનો હુકમ કર્યો, કેમ કે જર્મનીનાં બીજાં બે જહાજોને ચેતવવાનું પણ જરૂરી હતું. રાત્રિના ૧:૩૦ વાગ્યે નીરવતાને ચીરતો સાયરનનો વેધક અવાજ માર્માગાઓને કાઠે પાર્ટીના સ્થળ સુધી પ્રસર્યો, જ્યાં હાજર રહેલો જૅક કાર્ટરાઇટ સમજી ગયો કે કમાન્ડો ટુકડી Ehrehfels પર તરાપ મારી ચૂકી હતી. પાર્ટીમાં 'એહરેલ્ફેન્સ'ના પેલા વાયરલેસ ઑપરેટર ફ્રિટ્ઝ પોલર સહિત જર્મનો પણ હતા. હવે તેમને ભાન થયું કે પાર્ટીનું આમંત્રણ સ્વીકારવામાં તેમણે કેવી મોટી ભૂલ કરી હતી. કાર્ટરાઇટ વતી યજમાન બનેલા પોર્તુગિઝ અમલદારને તેમણે કહ્યું :

'આ રીતે ઍલાર્મ વાગે તે દુશ્મનનું આક્રમણ સૂચવે છે.'

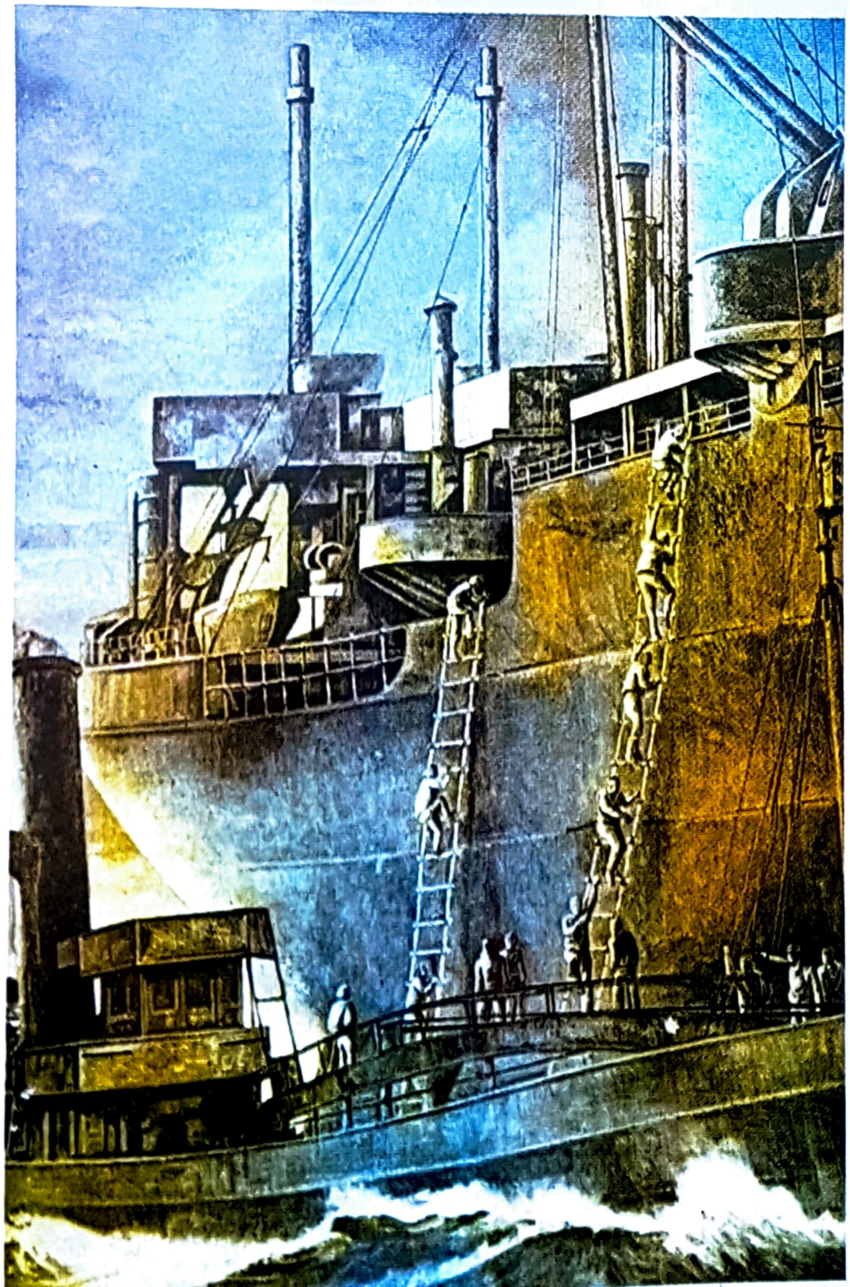
યજમાને તરત જ આશ્વાસન દેતાં કહ્યુંઃ 'આ તો તટસ્થ દેશનું બંદર છે. તમે પોર્તુગાલના આશ્રયે સલામત છો. અહીં હુમલો થાય નહિ.'

જર્મનો કશું સાંભળવા તૈયાર ન હતા. યજમાને તેમના માટે વાહનો પરોઢિયે બોલાવ્યાં હતાં અને રાત્રે ટેક્સી મળે તેમ ન હતી, એટલે જીવ પર આવી તેઓ ઢોળાવ લેતા રસ્તે બંદર તરફ દોડ્યા કે જ્યાં તેમણે પોતાની લાઇફબોટ બાંધી રાખી હતી.

દરમ્યાન જહાજમાં લુઇસ પ્યુગ અને તેનો સાથીદાર ડિક મેલ્બોર્ન સ્ટેન ગન સાથે બ્રિજ પર આવેલી કેબિનો તરફ ધસ્યા, કેમ કે સાયરન વગાડવાની સાંકળ ત્યાં હોય એમ જણાતું હતું. એક પછી એક કેબિનના દરવાજાને તેઓ લાત મારી ખોલતા ગયા. ઉપરના ત્રીજા માળની કેબિનનો દરવાજો જેવો ખૂલ્યો કે તરત કેપ્ટન રોફર નજરે ચડ્યો. સાયરન વગાડતો નાવિક પણ ત્યાં જ મોજૂદ હતો. લુઇસ પ્યુગે સ્ટેન ગન વડે બેઉને વીંધી નાખ્યા. સાયરનનો અવાજ થંભી ગયો.

જહોન ક્રોસ્લી અને જૅક બ્રીન નામના બે કમાન્ડો ટીમ સભ્યોનું કામ જહાજના બાકાયદા વાયરલેસનો નાશ કરવાનું હતું. ક્રોસ્લીએ તારનું એરિઅલ પાછલા તૂતક પરની કેબિન તરફ લંબાતું જોયું, એટલે તેને લાગ્યું કે વાયરલેસ રેડિઓ ત્યાં જ હોવો જોઇએ. કેબિનનો દરવાજો ખોલતાં જોયું તો અંદર જર્મન અફસર સાંકેતિક કોડ બૂક્સ અને બીજા મહત્ત્વના દસ્તાવેજોનો નાશ કરવાની અણી પર હતો. જહોન ક્રોસ્લી તે જર્મનને વીંધી નાખવા ગયો, પણ સ્ટેન ગન ફૂટી નહિ. દરમ્યાન જર્મને આગ લગાડનાર બારૂદનો ધડાકો કર્યો, જેમાં કોડ બૂક સળગીને ભડકો બની. કંઇક અંશે ક્રોસ્લી પણ દાઝ્યો, પરંતુ છેવટે એ જર્મનને માથા પર સ્ટેન ગનના કૂંદાનો ફટકો મારી બેહોશ હાલતે તૂતકના કઠેરા સાથે હાથકડી વડે બાંધી દેવામાં આવ્યો. દરમ્યાન બિલ મેનર્સ નામના કમાન્ડોએ Ehrehfelsના જમણા પડખાના લંગરની સાંકળને

કમાન્ડો મિશન જેવું સાહસ ખેડી રહેલા છાપામારો જાસૂસી Ehrenfels જહાજ પર ચડ્યા અને બારુત વડે તરખાટ મચાવી દીધો



તોડી નાખવા તેના અંકોડામાં PE/પ્લાસ્ટિક એક્સ્પ્લોઝિવનો બારૂદી ટેટો મૂકી જામગરી ચાંપી. તમામ બંદરગાહને ગજાવી મૂકતો ધડાકો થયો. અંકોડો જેવો તૂટ્યો કે તરત કાટ ચડેલી સાંકળ ખણખણતો અવાજ કરતી દરિયામાં સરી પડી અને તળિયે પહોંચી.

બિલ મેનર્સ અને તેનો સાથી કમાન્ડો ત્યાર બાદ પાછલા તૂતક સાથે બંધાયેલું લંગર તોડવા ગયા, પણ એવામાં મેનર્સને એકાએક ખ્યાલ આવ્યો કે તૂતક પર કશુંક ઢોળાયું હતું. કેરોસીનની વાસ આવતી હતી. ‘ભાગો !’ મેનર્સે બૂમ પાડી. બન્ને જણા પાછા વળ્યા. એક જર્મન નાવિકે સિગ્નલિંગની પિસ્તોલ વડે તૂતક પર સળગતો કાકડો દાગ્યો કે તરત આગ લાગી. મેનર્સે સ્ટેન ગનની બુલેટોનો એ નાવિક પર એવો મારો ચલાવ્યો કે તે ઊછળીને દરિયામાં પડ્યો. નજરે ચડેલા વધુ બે નાવિકોને પણ વીંધી નાખ્યા. હવે આગ વચ્ચેથી નીકળીને પાછલા લંગર સુધી પહોંચાય તેમ ન હતું. કમાન્ડો ટુકડી Ehrehfelsને હાઈજેક કરી જવા માગતી હતી, પરંતુ એ વિચાર હવે પડતો મૂકવો પડે તેમ હતો. આમેય જહાજનો એન્જિનરૂમ તપાસતાં જાણવા મળ્યું કે કેપ્ટન રોફરે એન્જિનમાં બળતણ સીંચવાના ઈન્જેક્ટર પમ્પ કઢાવીને બીજે ક્યાંક સંતાડી દીધાં હતાં.

‘વધુ સમય બગાડ્યા વિના જાસૂસી ટ્રાન્સમીટર શોધો !’ બિલ ગ્રાઈસે સૌને મોટા અવાજે સંબોધીને કહ્યું. સૂચના દરેક જણ માટે હતી.

‘બ્રિજ પર તો નથી.’ ગ્રાઈસના જોડીદાર લુમ્સડેને જણાવ્યું. ‘તૂતક નીચેની એકાદ કેબિનમાં હોવું જોઈએ.’

તૂતક નીચે હારબંધ કેબિનો હતી. એક કેબિનના લોખંડી દરવાજા પર ખોપરીના નિશાન હેઠળ ‘ડેન્જર : હાઈ વૉલ્ટેજ’ એવું લખાણ વાંચીને શંકાશીલ બનેલા ગ્રાઈસે પ્લાસ્ટિક એક્સ્પ્લોઝિવ વડે એ દરવાજાનું તાળું ફૂંકી દેવા લુમ્સડેનને સૂચના આપી. ઉશ્કેરાટથી કંપતા અને ગરમ ભેજવાળી હવાને કારણે પરસેવે નીતરતા લુમ્સડેને સ્ફોટક બારૂદનો ટેટો તાળાના નકૂચામાં ખોસીને દાગ્યો કે તરત એ તૂટી ગયું. દરવાજો ખોલી કર્નલ ગ્રાઈસ અંદર પ્રવેશ્યો. ટ્રાન્સમીટર અંગે તેની શંકા સાચી ઠરી. કેબિનની પાર્ટિશન જેવી દીવાલ સાથે જડી લેવાયેલું જાસૂસી ટ્રાન્સમીટર સાચે જ ત્યાં મોજૂદ હતું. એ જ ટ્રાન્સમીટર કે જેના દ્વારા જર્મન વાયરલેસ ઑપરેટર ફ્રિટ્ઝ પોલરે અનેક સંદેશાઓ પ્રસારિત કરી ડઝનબંધ જહાજોને નાઝી સબમરિનોના શિકાર બનાવ્યાં હતાં. વિવિધ સબમરિનો માટેની રેડિઓ ફ્રિક્વન્સી દર્શાવતો કાગળ ટ્રાન્સમીટરની બાજુમાં દીવાલ પર ચોંટાડેલો હતો. બધું મળીને ૧૩ કંપસંખ્યાઓ હતી, જેનો અર્થ એ કે હિન્દી મહાસાગરમાં લેફ્ટનન્ટ વૂલ્ફગેંગ લ્યુથની U-181 જેવી કુલ તેર જર્મન સબમરિનો ત્યારે સક્રિય હતી.

‘ટ્રાન્સમીટરને ઉડાવી દો !’ ગ્રાઈસે કહ્યું.

બ્રિટિશ સ્ટેન ગનની ધાણીઓ ફૂટી અને ખૂફિયા ટ્રાન્સમીટરમાં કાચના બનેલા વાલ્વ, ડિસ્પ્લેનો ચંદો, ઑસ્સિલેટર વગેરેના ભુક્કા બોલી ગયા. ફ્રિટ્ઝ પોલર ત્યાં મોજૂદ હોત તો એ પણ માર્યો જાત, પણ સદ્નસીબે પાર્ટીમાં સામેલ થવા કાંઠે ગયો હતો.

બ્રિજ પર અને તૂતક પર આવું બધું રમખાણ મચ્યું એ દરમ્યાન જહાજના પેટાળમાં છેક નીચે એન્જિન રૂમના પાછલા ભાગે ત્રણ જર્મન નાવિકો કિંગ્સ્ટન તરીકે ઓળખાતા વાલ્વનું ‘જામ’ થયેલું ચક્ર ફેરવવા સંયુક્ત બળ લડાવી રહ્યા હતા. બ્રિટિશ કમાન્ડો ટુકડી Ehrehfelsને હાઈજૅક કરી જાય એ પહેલાં જહાજને તેઓ ડુબાડી દેવા માગતા હતા. ઉપરના તૂતક પર આગ પણ એ જ ગણતરીએ ચાંપવામાં આવી હતી. જહાજનો નાશ થાય તો ભલે, પણ તે દુશ્મનના હાથમાં ન પડવું જોઈએ.

ઘણું જોર લડાવ્યા પછી આખરે ચક્ર ફર્યું અને ખુલ્લા વાલ્વ દ્વારા સમુદ્રનું ધોધમાર પાણી અંદર ધસી આવ્યું. સાયરનનો અવાજ સાંભળ્યા પછી બાકીનાં પણ બન્ને જર્મન માલવાહક જહાજોના નાવિકોએ પોતપોતાના જહાજની હારાકીરી માટે કિંગ્સ્ટન વાલ્વ ખોલી નાખ્યા હતા એટલું જ નહિ, પણ કેરોસીન તથા ડીઝલ ઢોળી દરેક જહાજને આગ ચાંપી હતી.

કમાન્ડો ઍટેક શરૂ થયા પછી ૨૦ મિનિટ વીતી ચૂકી હતી. અહીં વધુ સમય રોકાવું મુનાસિબ ન હતું. સાયરનના અવાજે પોર્તુગિઝોને ચેતવી દીધા હોય અને તેઓ Ehrehfels તરફ પેટ્રોલ બોટ મોકલવાની તૈયારીમાં હોય તો કહેવાય નહિ. આથી બધા કમાન્ડોને પાછા Phoebe પર બોલાવી લેવા માટે એ બાર્જ સ્ટીમરના કેપ્ટન બર્નાર્ડ ડેવિસે અગાઉ નક્કી થયા મુજબ ત્રણ વખત ભૂંગળું બજાવ્યું. અચાનક તેને ખ્યાલ આવ્યો કે હાથી જાણે પડખું ફેરવતો હોય તેમ Ehrehfelsની વિશાળ કાયા તેની સોડમાં ભરાયેલી Phoebe તરફ ઝૂકી રહી હતી અને તે ગંજાવર જહાજ આસ્તે આસ્તે ડૂબી રહ્યું હતું. Ehrehfels સહેજ વધુ નમ્યું કે તરત એ જહાજના પડખે ટેકવેલી વાંસની બન્ને સીડીઓ વિરુદ્ધ દિશા તરફ ફેંકાઈને દરિયામાં જઈ પડી.

‘સૌ બાર્જ પર કૂદી પડો !’ કેપ્ટન ડેવિસે મોટા સાદે બધાને સૂચના આપી. ‘ઉતાવળ કરો ! હવે સમય નથી.’

હવે Ehrehfels વધુ ઝડપે પાણીમાં ગરક થતું હતું. જહાજના કઠેરા સાથે બંધાયેલા લાચાર જર્મનોની હાથકડીઓ ખોલી નાખ્યા પછી એક પછી એક કમાન્ડો અંગ્રેજે Phoebe પર કૂદકો લગાવ્યો ત્યાં સુધીમાં જળસમાધિ લઈ રહેલા Ehrehfelsનું તૂતક ક્યાંય નીચું આવી ગયું હતું. જહાજનો

ઘણો હિસ્સો ડૂબી ચૂક્યો હતો. લુઇસ પ્યુગે તથા બિલ ગ્રાઇસે તાબડતોબ માથાં ગણી જોયાં. બધા કમાન્ડો Phoebe પર હેમખેમ પાછા ફર્યા હતા.

‘બને તેટલી ઝડપે હવે નાસી છૂટીએ. પોર્તુગિઝો આવતા જ હોવા જોઇએ.’ કહી ડેવિસે તેના નાવિકોને હુકમ કર્યો : ‘એન્જિનની ભઠ્ઠીમાં જલદી કોલસા નાખો. બોઇલરમાં મહત્તમ પ્રેશર થવા દો.’

નાવિકો મચી પડ્યા અને Phoebeને જોતજોતાંમાં કલાકના ૧૬.૫ કિલોમીટરની ઝડપે પહેલાં ખુલ્લા દરિયા તરફ અને પછી ઉત્તર દિશામાં મુંબઇ તરફ હંકારતી કરી દીધી. બીજી બાજુ માર્માગાઓ બંદરમાં Ehrehfels પડખાભર હાલતે સમુદ્રના તળિયે છીતી રહ્યું હતું. ભડકે બળતાં વધુ બે જર્મન માલવાહક જહાજો પણ ધીમે ધીમે જળસમાધિ લઇ રહ્યાં હતાં. બીજા દિવસે મોડી સવારે માર્માગાઓ બંદરના છીછરા સમુદ્રમાં ત્રણેય જહાજોના માત્ર કૂવાસ્થંભ સપાટીની બહાર ડોકાતા હતા.

■

ત્રણ દિવસ બાદ માર્ચ ૧૦, ૧૯૪૩ ના રોજ મધ્યરાત્રિ પછી ૧:૧૫ વાગ્યે લેફ્ટનન્ટ વૂલ્ફગેંગ લ્યુથની જર્મન સબમરિન *U-181* જળસપાટી ચીરીને પાણીની બહાર નીકળી. સ્ટોરેજ બેટરીના ચાર્જિંગ માટે ડીઝલ જનરેટર ચાલુ કરવામાં આવ્યું. સબમરિનના રેડિઓ ઑપરેટરે વાયરલેસ ચાલુ કર્યો. આ સમય પેલા ફ્રિટ્ઝ પોલરના કોડેડ મેસેજના આગમનનો હતો. મેસેજ જેમના વિશે આપી શકાય એવાં ચાર બ્રિટિશ જહાજો દક્ષિણ આફ્રિકાથી તેમજ એડનથી કરાંચી, મુંબઇ તથા કલકત્તાની દિશામાં આવી રહ્યાં હતાં. પૂર્વોત્તર ભારતના મોરચે હુમલાખોર જાપાની લશ્કર સામે લડવા માટેનો શસ્ત્રસરંજામ એ જહાજોમાં ભર્યો હતો. જહાજોની ગતિ, દિશા અને ઝડપ અંગે રાબેતામુજબનો કોડેડ સંદેશો મળી જાય તો *U-181* કમ સે કમ ત્રણ જહાજોનો તો જરૂર નાશ કરી શકે તેમ હતી.

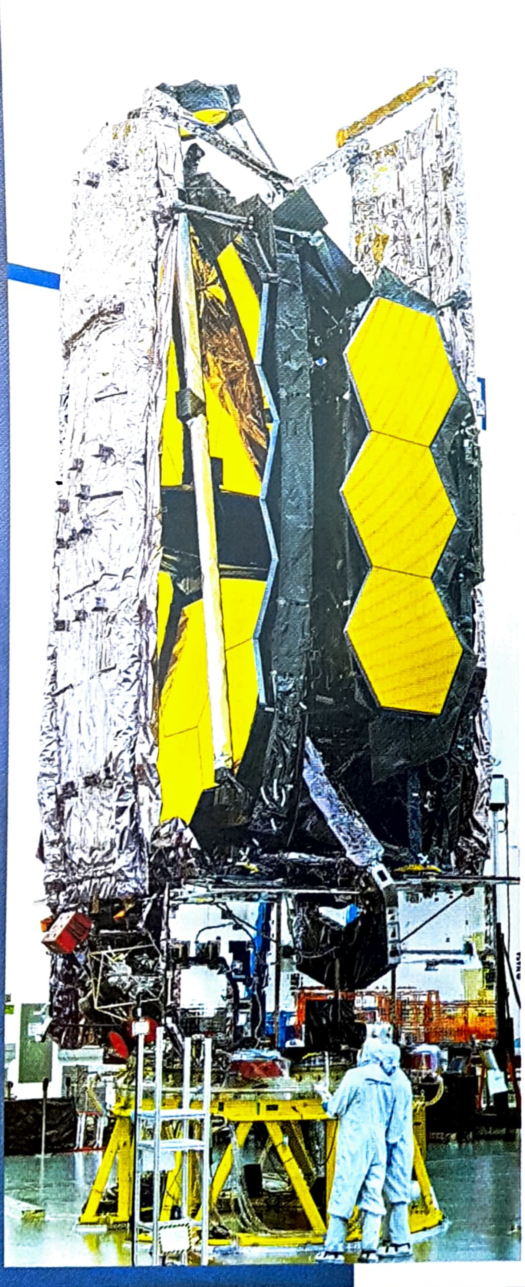
પોર્તુગિઝ કબજાના માર્માગાઓ બંદરમાં રહેલાં જર્મન જહાજો મશાલ બન્યાં અને તે સાથે હિન્દી મહાસાગરમાં નાઝી સબમરિનો દ્વારા થતી રંજાડનો છેડો આવ્યો. વિશ્વયુદ્ધમાં પોર્તુગાલે ખુદને તટસ્થ દેશ જાહેર કરેલો, પણ બ્રિટન અને જર્મની બેયની ઢોલકી બજાવવી એ તેની તટસ્થતા હતી

પરંતુ માર્ચ ૧૦, ૧૯૪૩ ની એ રાત્રે મળસ્કા સુધી રાહ જોયા છતાં સંદેશો આવ્યો નહિ. તમામ હિન્દી મહાસાગરમાં ફરતી ૧૩ જર્મન સબમરિનો દરરોજ ફ્રિટ્ઝ પોલરનો સંદેશો ઝીલવા માટે પૂર્વનિયત સમયે પાણીની બહાર ડોકાતી રહી, પણ તેમના એરિયલમાં બિનતારી મેસેજનો સંચાર થયો નહિ. Ehrehfels પર કમાન્ડો ઍટેક કરાયો તે પહેલાંના અઠવાડિયે હિન્દી મહાસાગરમાં જર્મન સબમરિનોએ બ્રિટનનાં અને તેના મિત્રદેશોનાં ૧૨ જહાજોનો ભોગ લીધો હતો, જ્યારે માર્ચનાં શેષ ત્રણ અઠવાડિયાં દરમ્યાન ફક્ત ૧ જહાજ તેમના સપાટે ચડ્યું. હિન્દી મહાસાગરમાં તેમની રંજાડનો છેડો આવી ગયો. પરિસ્થિતિએ લીધેલા પલટાનું લાંબા ગાળાનું પરિણામ એ આવ્યું કે ઈશાન ભારતની સરહદે જાપાની સૈન્યના પ્રતિકાર માટે ફાઇટર વિમાનો, તોપો, રણગાડીઓ વગેરે શસ્ત્રસરંજામ લાવતાં બ્રિટિશ જહાજો હેમખેમ મુંબઇ-કલકત્તાનાં બંદરોએ પહોંચવા લાગ્યાં. કોહિમાના મોરચે શસ્ત્રોના ઢગ ખડકાયા પછી જાપાનનું આક્રમણ ધીમું પડ્યું એટલું જ નહિ, પણ વર્ષના અંતે તેણે પીછેહઠ શરૂ કરી. કુલ ૮૪,૦૦૦ સૈનિકોમાંથી ૫૦,૦૦૦ સૈનિકો તેણે ગુમાવી દીધા. ઈશાન ભારત પછી બીજે વર્ષે બ્રહ્મદેશમાં તે હાર્યું અને ત્યાર બાદ મલાયા સહિત તમામ અગ્નિ એશિયામાં તેનું આક્રમણ ઓસરી ગયું.

આ બધું કલકત્તા લાઇટ હોર્સ કહેવાતી એ ગુમનામ કમાન્ડો ટુકડીના પ્રતાપે કે જેના પરાક્રમની સત્તાવાર નોંધ કદી લેવામાં ન આવી, કેમ કે એ પરાક્રમ બ્રિટિશ ભારતની સરકારના ઉપક્રમે હાથ ધરાયું ન હતું. પરિણામે લાઇટ હોર્સના ૧૯ સાહસિકો પણ યુદ્ધની તવારીખમાં કદી હિરોનું સ્થાન પામ્યા નહિ. ●

■ નગેન્દ્ર વિજય

કેવું છે નાસાનું બહુચર્ચિત, બહુમૂલું અને બહુહેતુક સંજયદષ્ટા જેમ્સ વેબ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ



ચંદ્રયાત્રા પછી નાસાના બીજા અવકાશી મિશને James Webb Space Telescope / JWST જેટલા રસ અને રોમાંચ જગાડ્યા નથી. આ ટેલિસ્કોપ એક નહિ, અનેક રીતે અનન્ય છે. ઘણા લોકો માટે તે રસ-રોમાંચ ઉપરાંચ વિશેષ તો રહસ્યાનો વિષય છે, કેમ કે રચના તથા કાર્ય બન્ને હબલ જેવા ટેલિસ્કોપ કરતાં સાવ જુદાં છે. સરળ ભાષામાં લખાયેલો પ્રસ્તુત લેખ JWST નો સંપૂર્ણ પરિચય આપી દે છે.

મહિનાઓથી સમાચારોમાં છવાયેલું અને લૉન્ચિંગનાં ઘણાં મુહૂર્તો કઢાવ્યા પછી દર વખતે મુલતવી રહેલું નાસાનું James Webb Space Telescope / JWST (વળી પાછું સળી માટે શ્રાદ્ધ અટક્યા જેવું ન થાય તો) ડિસેમ્બર ૧૮, ૨૦૨૧ ના રોજ અવકાશે ચડવાનું છે.

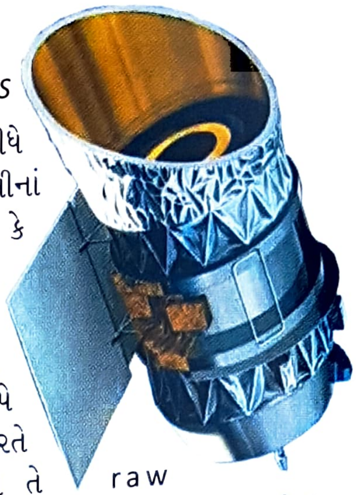
ગોફણ તરીકે યુરોપિયન સ્પેસ એજન્સીનું ૭૭૭ મેટ્રિક ટનનું મહારથી Ariane 5 રોકેટ પસંદ કરવામાં આવ્યું છે, જે ભરોસાપાત્ર લેખાય છે. (સફળ લૉન્ચિંગઃ ૧૦૫; નિષ્ફળઃ ૨) યુરોપના ૨૦ દેશોની મઝિયારી સ્પેસ એજન્સીનું Ariane 5 વધુમાં વધુ ૬,૯૫૦ કિલોગ્રામના payload / બોજાને પૃથ્વીની ભૂસ્થિર કક્ષા સુધી એટલે કે ૩૫,૭૮૬ કિલોમીટર છેટે સુધી પહોંચાડી શકે છે. જો કે James Webb Space Telescope માટે ત્યાર પછીની યાત્રા ઘણી લાંબી છે. જાતે ખેડી નાખવાની છે.

આ ટેલિસ્કોપ સાથે ક્રાંતિકારી, અદ્વિતીય, શકવર્તી, સીમાચિહ્ન વગેરે ઘણાં વિશેષણો જોડવામાં આવ્યાં છે. સઘળાં એકંદરે યથાર્થ છે. બ્રહ્માંડનો તાગ મેળવવા અગાઉ કદી આવું ટેલિસ્કોપ બન્યું નથી. રચના સાવ જુદી છે. કાર્યપ્રણાલી અનોખી છે. બજેટ (૯.૭ અબજ ડોલર) અભૂતપૂર્વ છે. બનાવવામાં લાગેલો સમય (૧૯ વર્ષ) પણ રેકોર્ડ છે.

વિજ્ઞાનનું બૅકગ્રાઉન્ડ ન ધરાવતા લોકોને પણ JWST માં દિલચસ્પી જાગ્યાનું ખાસ કારણ એ કે હબલ ટેલિસ્કોપની માફક તે પૃથ્વી ફરતે ચકરાવા લેવાનું નથી. મંઝિલ તેમજ મુકામ

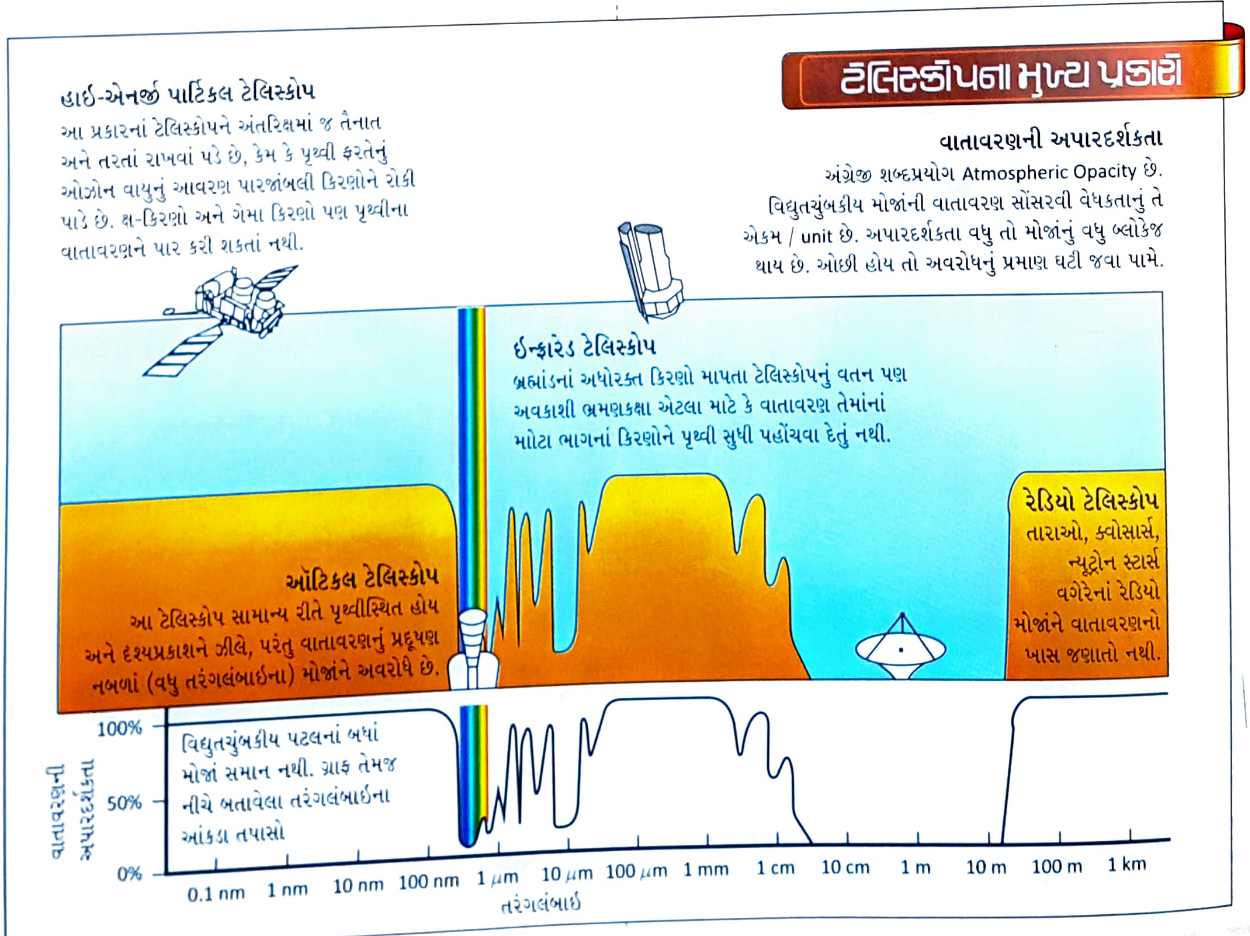
૧૫,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટરના ફાસલે છે. પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેના સરેરાશ અંતર કરતાં લગભગ ચારગણી વધુ દૂરી પર છે. પોસ્ટલ એડ્રેસ Lagrange Point 2 અથવા તો સંક્ષેપમાં L2 છે. સરનામું કાયમી છે. ક્યારેય બદલાવાનું નથી. બદલાઈ શકવાનું નથી, એટલે જ નાસાની વિજ્ઞાની ટીમે JWST ના ‘અઠ્ઠ દ્વારકા’ જેવા પડાવ માટે તે ‘સ્થળ’ પસંદ કર્યું છે.

વિજ્ઞાનના દૃષ્ટિકોણે મહામૂલા તેમજ આર્થિક રીતે મોંઘાદાટ James Webb Space Telescope નું બીજું અસાધારણ પાસુંઃ ટેલિસ્કોપ નભોમંડળનાં infrared / અધોરક્ત કિરણોનું માપન કરવાનું છે. આ તેનું બુનિયાદી કાર્ય છે. જો કે પહેલી વારનું નથી. નાસાએ ૧૯૮૩માં Infrared Astronomy Satellite / IRAS ૯૦૦ કિલમીટર ઊંચેની ભ્રમણકક્ષામાં ચડાવેલો જેણે દસ મહિના સુધી અંતરિક્ષના ચંદરવાનું મેપિંગ કર્યું. એક હેરતઅંગેજ માહિતી તેણે એ પાઠવી કે ૨૫.૦૫ પ્રકાશવર્ષ છેટે આવેલા Vega / અભિજીત તારા ફરતે ગ્રહમાળા રચાય છે. (પૃથ્વીવાસીઓ માટે તેજસ્વિતાના ધોરણે પાંચમા નંબરનો અભિજીત ઈ.સ. પૂર્વે ૧૨૦૦૦ માં આપણો ધ્રુવ તારો હતો. વર્ષ ૧૩૭૨૭ માં ફરી પાછો તે ભૂમિકામાં આવવાનો છે.) અભિજીત ફરતે ગરબા લેતા રજકણોમાં ઝાઝી ઉષ્મા ન હોવાને લીધે તેમણે વહેતાં મૂકેલાં ગરમીનાં કિરણો એટલાં નબળાં કે ઑપ્ટિકલ ટેલિસ્કોપ દેખી શક્યાં નહિ. આ કિરણોને IRAS (જુઓ ફોટો) ઈન્ફ્રારેડ ટેલિસ્કોપે ઝીલી અભિજીત તારા ફરતે આકાર લેતી ગ્રહમાળાના તે raw materialનું રંગીન ચિત્ર રચી આપ્યું. રજકરણોની ઉષ્માનાં યાને ગરમીનાં આછેરાં infrared / અધોરક્ત કિરણો તો સેટેલાઈટ માટે પીંછી બન્યાં અને રંગો પણ બન્યાં. ૧૯૮૩ની ટેકનોલોજીના કુંભારચાકડે ઘડાયેલો IRAS તેને સોંપાયેલા દાયિત્વને પહોંચી તો વળ્યો, છતાં પંદર લાખ કિલોમીટર છેટે Largrange Point 2 / L2 ની ડાળે બિરાજીને અંતરિક્ષના જુદા જુદા ફલકની લાખો-કરોડો infrared ફિંગરપ્રિન્ટ લેનાર JWST ની વાત જ ન્યારી છે.



Infrared Astronomy Satellite / IRAS

સાયન્સને લગતું થોડુંક લેસનઃ જામલીથી ૪૦૦ નેનોમીટર wavelength / તરંગલંબાઈએ શરૂ થતા spectrum /



ટેલિસ્કોપના મુખ્ય પ્રકારો

હાઈ-એનર્જી પાર્ટિકલ ટેલિસ્કોપ

આ પ્રકારનાં ટેલિસ્કોપને અંતરિક્ષમાં જ તૈનાત અને તરતાં રાખવાં પડે છે, કેમ કે પૃથ્વી ફરતેનું ઓઝોન વાયુનું આવરણ પારજાંબલી કિરણોને રોકી પાડે છે. ક્ષ-કિરણો અને ગેમા કિરણો પણ પૃથ્વીના વાતાવરણને પાર કરી શકતાં નથી.

વાતાવરણની અપારદર્શકતા

અંગ્રેજી શબ્દપ્રયોગ Atmospheric Opacity છે. વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંની વાતાવરણ સોંસરવી વેધકતાનું તે એકમ / unit છે. અપારદર્શકતા વધુ તો મોજાંનું વધુ બ્લોકેજ થાય છે. ઓછી હોય તો અવરોધનું પ્રમાણ ઘટી જવા પામે.

ઈન્ફ્રારેડ ટેલિસ્કોપ

બ્રહ્માંડનાં અધોરક્ત કિરણો માપતા ટેલિસ્કોપનું વતન પણ અવકાશી ભ્રમણકક્ષા એટલા માટે કે વાતાવરણ તેમાંનાં મોટા ભાગનાં કિરણોને પૃથ્વી સુધી પહોંચવા દેતું નથી.

ઑટિકલ ટેલિસ્કોપ

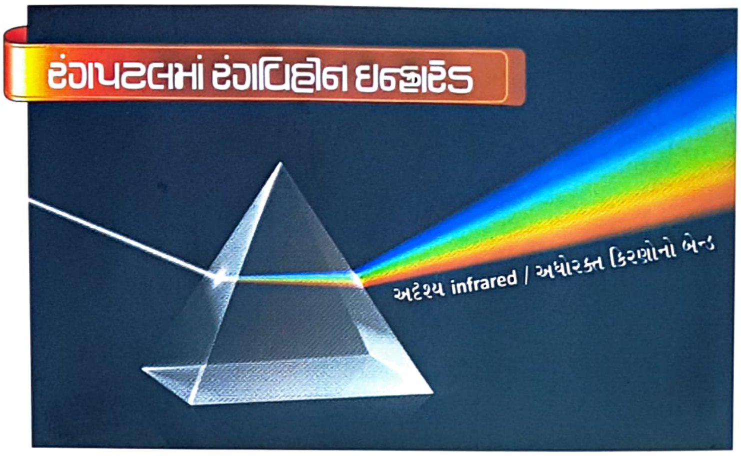
આ ટેલિસ્કોપ સામાન્ય રીતે પૃથ્વીસ્થિત હોય અને દૃશ્યપ્રકાશને ઝીલે, પરંતુ વાતાવરણનું પ્રદૂષણ નબળાં (વધુ તરંગલંબાઈના) મોજાંને અવરોધે છે.

રેડિયો ટેલિસ્કોપ

તારાઓ, ક્વોસાર્સ, ન્યૂટ્રોન સ્ટાર્સ વગેરેનાં રેડિયો મોજાંને વાતાવરણનો ખાસ જણાતો નથી.

વિદ્યુતચુંબકીય પટલનાં બધાં મોજાં સમાન નથી. ગ્રાફ તેમજ નીચે બતાવેલા તરંગલંબાઈના આંકડા તપાસો

રંગપટલમાં રંગવિહીન ઇન્ફ્રારેડ


અદૃશ્ય infrared / અધોરક્ત કિરણોનો બેન્ડ

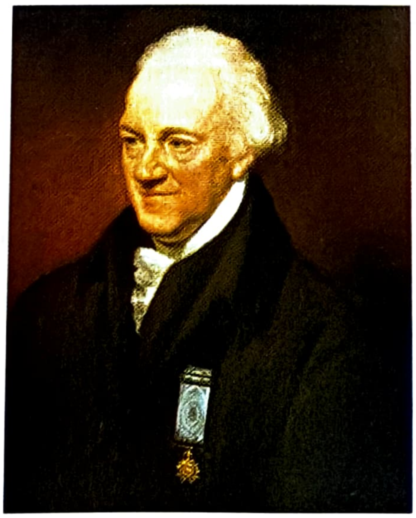
રંગપટલ પર 'જાનીવાલીપીનારા' ના ક્રમે આગળ વધતા રહો, ૭૦૦ નેનોમીટર તરંગલંબાઇના રાતા સુધી પહોંચી તેને પણ વટાવી જાવ ત્યારે એ પછીનો રંગ દેખાતો નથી. માત્ર તેની ગરમી વરતાય છે. આ infrared / અધોરક્ત કિરણોનો બેન્ડ છે, જેમાં તરંગલંબાઇ ૦.૦૦૯ મીલીમીટરથી ૧ મીલીમીટર હોય છે.

બ્રિટિશ (પણ જર્મનીમાં જન્મેલા) વિલિયમ હર્ષલે ૧૮૦૦માં અદૃશ્ય ઇન્ફ્રારેડની ખોજ કરી એ પછી ખગોળશાસ્ત્રીઓ અવકાશી ગોળાઓની ઇન્ફ્રારેડ ઇમેજ મેળવવાના પ્રયાસો કરવા લાગ્યા. ઘણી જાતની રીતો અજમાવ્યા છતાં પ્રયાસો ફળ્યા નહિ. ઇન્ફ્રારેડ કિરણો ખૂબ નબળાં હોય, જેમને પારખી શકે અને પછી તેમને વૉલ્ટેજમાં ફેરવી શકે તેવાં સંવેદનશીલ ઉપકરણો ઓગણીસમી સદીમાં ઉપલબ્ધ ન હતાં.

આ કિરણો ઝીલવા માટે ખાસ તરીકો અપનાવવાનો હોય છે. કોઇ સળગતી ભઠ્ઠી નજીક બેઠા હો ત્યારે જે ગરમી અનુભવાય તે ઇન્ફ્રારેડ કિરણો તરીકે શરીરની ત્વચા સુધી પહોંચી હોય છે, પરંતુ તે કિરણો ઉગ્ર શોર્ટવેવ છે. ગરમી નહિ, પણ ગરમાવાનાં વાહક અધોરક્ત કિરણો નબળાં હોય છે. વાતાવરણની કુદરતી ગરમીમાં તેઓ જુદાં તરી આવે નહિ. ઇન્ફ્રારેડ અવકાશી બૅકગ્રાઉન્ડની ગરમીમાં અધોરક્ત ગરમી ભળી જાય, એટલે 'ડબગરવાડમાં મીંદડી મૂઇ, વાસ ભેગી વાસ' જેવી સ્થિતિ પેદા જાય છે. આથી તેમને પશ્ચાદ્‌ભૂમિકાથી જુદાં પાડવા ડિટેક્ટર સાધનને પ્રવાહી નાઇટ્રોજન વડે શૂન્ય નીચે ૧૯૬° સેલ્શિયસે ઠંડું રાખવું જોઇએ.

આ ઠંડી પણ ૦.૦૦૯ મીલીમીટરની તરંગલંબાઇ ધરાવતાં અધોરક્ત કિરણોના સગડ પારખવા માગતા ઇન્ફ્રારેડ ખગોળશાસ્ત્રી માટે 'ગરમી' સાબિત થાય છે. આમાં વળી બીજી મુસીબત છે. પૃથ્વીનું વાતાવરણ એ જ તરંગલંબાઇનાં અધોરક્ત કિરણો માટે પારગમ્ય છે. બાકીનાં કિરણોને વાતાવરણ સારા એવા પ્રમાણમાં શોષી લે છે.

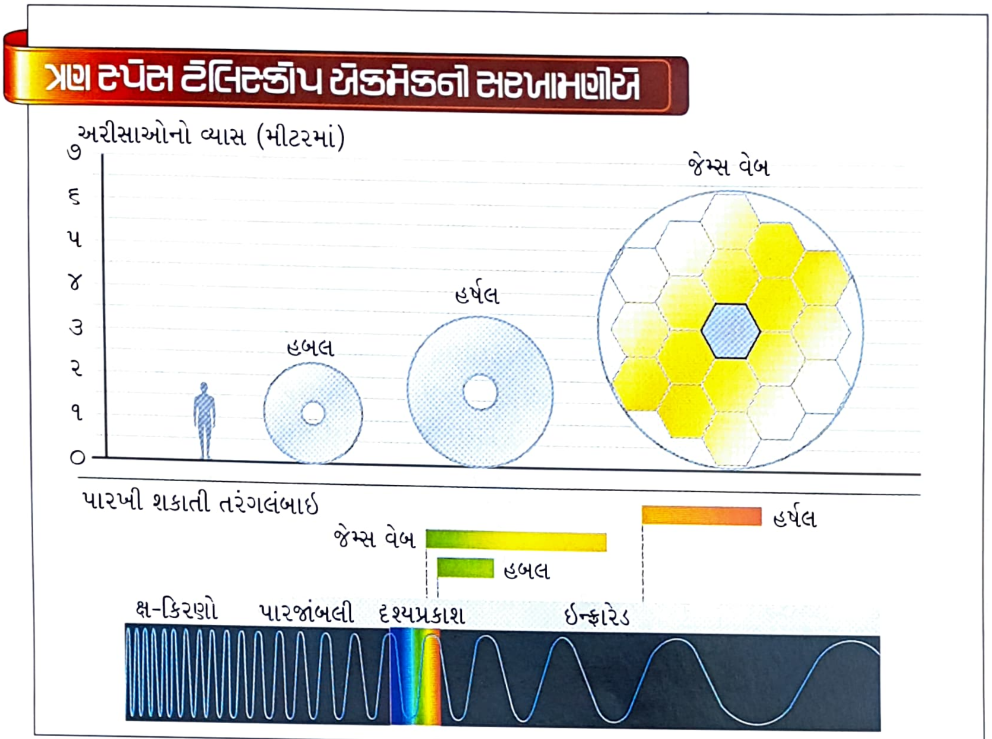
અધોરક્ત / infrared કિરણોનું અસ્તિત્વ શોધી કાઢનાર વિલિયમ હર્ષલ, જેણે ૧૭૮૧માં યુરેનસ ગ્રહ પણ શોધી કાઢ્યો



એક સ્વાભાવિક પ્રશ્ન જો મનમાં આવ્યો હોય તો સારી વાત છે, પણ રખે તે સૂઝવાનો બાકી હોય તો અહીંના જ તબક્કે નોંધી લઇએ. સામેના પાને ગ્રાફિકમાં દર્શાવ્યા મુજબ ખગોળશાસ્ત્રીઓ પાસે ઑપ્ટિકલ ટેલિસ્કોપ, હાઇ-એનર્જી પાર્ટિકલ ટેલિસ્કોપ અને રેડિયો ટેલિસ્કોપ છે અને તેઓ બ્રહ્માંડને ત્રિવિધ રીતે ઓળખાવી દે છે, તો અદૃશ્ય કિરણોનો પત્તો લગાવી આપતાં ઇન્ફ્રારેડ ટેલિસ્કોપની જરૂર શી છે? અને તે પણ એટલી હદે કે નાસાએ ચંદ્રયાત્રા પછીનું સૌથી મહત્ત્વાકાંક્ષી JWST મિશન તેના માટે ગોઠવ્યું છે?

ઉત્તરની બહુ જ સરળ રજૂઆત માટે સામસામી બખ્તરિયા ડિવિઝનો વચ્ચે લડાતા યુદ્ધનું ઉદાહરણ લઇએ. અમાસની કાજળઘેરી રાત છે. સૂર્યાસ્ત બાદ પાંચેક કિલોમીટર છેટે શત્રુની રણગાડીઓ અંધારામાં સાંગોપાંગ ઓળંગી ચૂકી છે. શક્તિશાળી દૂરબીન વડે પણ દૃશ્યમાન નથી, પરંતુ નાઇટ વિઝન કેમેરા એ વખતે કામ આપે છે. દિવસે આટાપાટા ખેલતી રહેલી શત્રુની રણગાડીઓનાં એન્જિનો હજી સહેજ તપે છે. ગરમીનાં કિરણો / infrared waves ઉત્સર્જિત કરે છે. નાઇટ વિઝન કેમેરામાં એટલો ભાગ લીલો દેખાય છે. કેમેરાએ અદૃશ્ય રણગાડીને દૃશ્યમાન બનાવી દીધી છે. બ્રહ્માંડને પણ એ જ વાત લાગુ પડે છે. બ્રહ્માંડમાં ઘણું બધું એવું છે કે જેને ખગોળશાસ્ત્રીઓ ઑપ્ટિકલ ટેલિસ્કોપ વડે કે રેડિયો ટેલિસ્કોપ વડે દેખી શકતા નથી. આને લીધે બ્રહ્માંડનું ચિત્ર અધૂરું રહી જાય છે. સમજો કે મોરનાં પીછાંમાં લીલો, તપખીરિયો, આછો પીળો વગેરે રંગો પૂરેલાં છે, પણ ભૂરો નહિ. બ્રહ્માંડનું પણ એવું છે. સૌથી અગત્યની વાત એ કે બ્રહ્માંડનું સમગ્રતયા infrared mapping ન થાય ત્યાં સુધી આપણે તેને બરાબર ઓળખી શકવાના નથી.

આ કારણસર ખગોળનિષ્ણાતો પૃથ્વી પર રહીને પણ મેપિંગના પ્રયાસો કરે છે. એક યુક્તિપૂર્ણ પદ્ધતિ તેમણે અપનાવી છે. ઇન્ફ્રારેડ ટેલિસ્કોપમાં બે vibrating / કંપતા અરીસાઓ હોય છે. રાત્રિઆકાશના ચોક્કસ ક્ષેત્રની ઇમેજ તેઓ ઝીલે છે. પહેલી


ત્રણ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ એકમેકની સરખામણીએ

ઈમેજ ઈન્ફ્રારેડ સ્ત્રોત સહિતની હોય, પણ બીજીમાં તે સ્ત્રોત ઝીલાય નહિ—એટલે કે પશ્ચાદ્‌ભૂમિકાથી તે સ્ત્રોતને અલગ પાડવામાં આવે નહિ. સેકન્ડમાં ૨૦ વખત લેખે અરીસાઓ વારા કાઢે છે. એક ઈમેજમાંથી બીજી ઈમેજની ત્યાર પછી બાદબાકી કરી નાખવામાં આવે છે. બૅકગ્રાઉન્ડ નીકળી જાય છે અને ફક્ત અધોરક્ત કિરણોનો સ્ત્રોત આખરી ઈમેજમાં બાકી રહે છે. યુક્તિ સારી છે, પણ તેના દ્વારા બ્રહ્માંડનો પૂરો KYC મળતો નથી. હવાઈ દ્વીપસમૂહના શિખર માઉના કીઆ પર આવેલું ૩.૮ મીટર વ્યાસના અરીસાવાળું ઈન્ફ્રારેડ ટેલિસ્કોપ મીલીમીટર (0.00૧ મીટર) લેખે અંતરિક્ષનાં infrared / અધોરક્ત કિરણોનું સ્કેનિંગ કરે છે, જ્યારે અધોરક્ત બેન્ડ માઈક્રોમીટરમાં (0.00000૧ મીટરના) ધોરણે પથરાયો છે.

બ્રિટિશ-જર્મન ખગોળશાસ્ત્રી અને ઈન્ફ્રારેડના શોધક વિલિયમ હર્ષલની સ્મૃતિમાં ૧.૪ અબજ ડોલરના ખર્ચે પૃથ્વીની ભ્રમણકક્ષામાં ફરતું કરાયેલું, પણ સંજોગવશાત્ ૨૦૧૩માં અકાળે બ્રહ્મલીન થયેલું હર્ષલ ઈન્ફ્રારેડ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ ૬૦ માઈક્રોમીટરથી ૬૭૨ માઈક્રોમીટર સુધીની તરંગલંબાઈનાં ઈન્ફ્રારેડ માપતું, જયારે વિદ્યુતચુંબકીય પટલ / spectrum પર ઈન્ફ્રારેડનો સાથરો ૧,000 માઈક્રોમીટર સુધી ફેલાયેલો છે. સવાલ એ કે ૬૭૨ પછી બાકી રહેલા ૩૨૮ માઈક્રોમીટર જેટલી તરંગલંબાઈનાં મોજાંનું શું? આ શેષ (ભલે નબળો તો નબળો) ફલક બહુ જ અગત્યનો છે, કેમ કે તે બ્રહ્માંડના જન્મ બાદ રચાતી પ્રથમ આકાશગંગાઓનાં આંખે દેખ્યાં દર્શન કરાવી શકે છે. પૃથ્વી ફરતે ૩૦ વર્ષ થયાં ઘૂમતા ઑપ્ટિકલ હબલ સ્પેસ ટેલિસ્કોપની દૃષ્ટિ અતીતમાં છેક એટલે દૂર સુધી પહોંચતી નથી.

બ્રહ્માંડ પહેલી જ વાર તેનું પારણું છોડીને બહાર આવ્યું તે વખતનું દ્રશ્ય જોવા મળે તેના દ્વારા ઘણાં બધાં રહસ્યોનો ફોડ પડે તે હેતુસર યુનિવર્સિટી કોલેજ, લંડનના ખગોળનિષ્ણાત રિચાર્ડ એલિસે નવી જાતનું અધોરક્ત ટેલિસ્કોપ બનાવવાનું સૂચન તેની રૂપરેખા સહિત રજૂ કર્યું. નાસાએ અતિ દૂરના અતીતમાં ડોકાવા માટેના અજેન્ડા વિશે જરૂરી વિચારવિમર્શ અર્થે નિયુક્ત કરેલી સમિતિનો તે સભ્ય હતો.

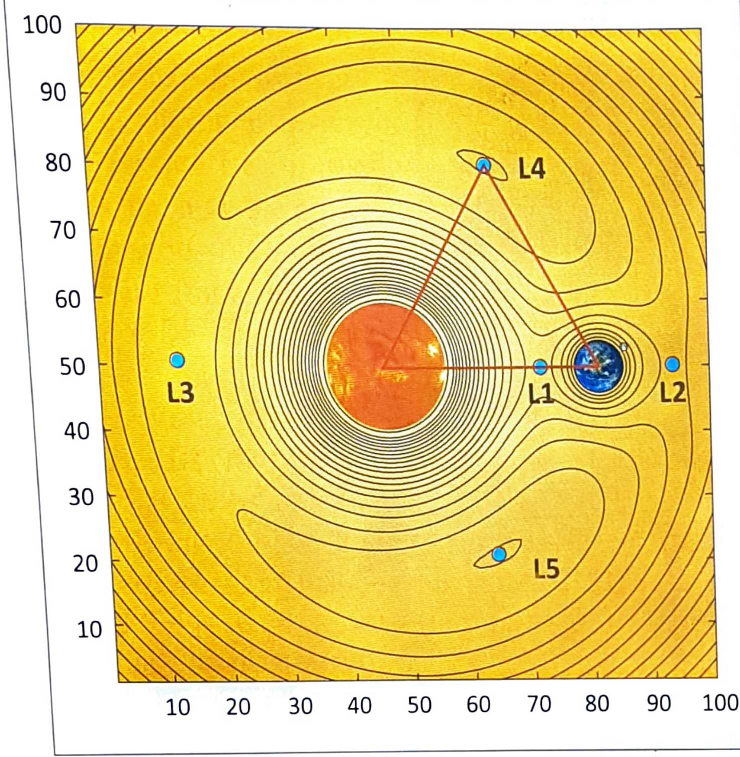
રિચાર્ડ એલિસે વિજ્ઞાનીઓની બેઠક દરમ્યાન તેનો પ્રસ્તાવ મૂક્યાનું વર્ષ ૧૯૯૬નું હતું. પેસેન્જર બસ કરતાં સહેજ મોટું ૧૧ મેટ્રિક ટન વજનનું હબલ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ અવકાશે પોતાની ફરજ પર લાગ્યું તેને એ વખતે ૬ વર્ષ વીત્યાં હતાં. આ ટેલિસ્કોપનું નામ અમેરિકન ખગોળશાસ્ત્રી એડવિન હબલની સ્મૃતિમાં રાખવામાં આવ્યું હતું. એડવિન હબલની બેનમૂન સિદ્ધિ એ કે માઉન્ટ વિલ્સન પર બાંધવામાં આવેલા ૨.૫ મીટર વ્યાસવાળા રિફ્લેક્ટર પ્રકારના ઑપ્ટિકલ ટેલિસ્કોપ દ્વારા નિરીક્ષણ કરતી વખતે તેણે જોયું કે આકાશગંગાઓ દૂર ભાગી રહી હતી. આનો સ્પષ્ટ અર્થ એ કે બ્રહ્માંડ વિસ્તરી રહ્યું હતું. આ ગજબનાક શોધ હતી. ગેલિલિઓથી માંડીને હાર્લો શેપ્લી સુધીના વિજ્ઞાનીઓ (૩૨૫ વર્ષ સુધી) બ્રહ્માંડને static / અપરિવર્તનીય માનતા, પણ એડવિન હબલે તેને ચંચળ તેમજ ચલાયમાન પુરવાર કર્યું.

૧૯૯૦માં ઑપ્ટિકલ ટેલિસ્કોપને હબલ નામ આપી એડવિન હબલને સન્માનિત કરાયા બાદ સૂચિત ઈન્ફ્રારેડ ટેલિસ્કોપનું નામકરણ કરવાનું થયું ત્યારે સૌની પસંદગી જેમ્સ વેબ પર

જેમ્સ વેબ: નાસાને જેણે બુલંદીએ પહોંચાડ્યું

ઊતરી. અમુક લોકોને નામ કદાચ અજાણ્યું લાગે, પણ સન્માન માટે તેની કરાયેલી પસંદગી સર્વથા વાજબી હતી. ફેબ્રુઆરી ૧૯૬૧થી ઑક્ટોબર, ૧૯૬૮ સુધી એ નાસાનો સૂત્રધાર હતો. અમેરિકાના બૅનર હેઠળ પહેલી સમાનવ અવકાશયાત્રાથી માંડીને સમાનવ ચંદ્રયાત્રા યોજવા સુધીનાં તમામ આયોજનો જેમ્સ વેબે ક્ર્યાં હતાં. યાદ અપાવવાનું કે ૧૯૬૮ના ઑક્ટોબરમાં વેબ નાસાના મુખ્ય નિયામક તરીકેનું પદ છોડીને નિવૃત્ત થયો અને તેના ફક્ત આઠ મહિના બાદ આર્મસ્ટ્રોંગ, ઑલ્ડ્રિન તથા કૉલિન્સે પ્રથમ સમાનવ ચંદ્રયાત્રા ખેડી નાખી. સાબિત થાય છે કે મિશનની પૂર્વતૈયારીઓ ઘણાખરા અંશે જેમ્સ વેબને આભારી હતી.

૧૯૯૬માં કાગળ પર હજી તો કાચી રૂપરેખા તરીકે પણ અસ્તિત્વ ન ધરાવતું James Webb Space Telescope / JWST વહેલુંમોડું બન્યા પછી તેને હબલની માફક ૪૦૦ કિલોમીટર ઊંચે પૃથ્વીની ભ્રમણકક્ષામાં ફરતું રાખવાનો તો પ્રશ્ન જ ન હતો. પ્રદક્ષિણા દરમ્યાન ‘સૂર્યસ્નાન’નો અડધા-પોણા કલાકનો સમયગાળો આવે ત્યારે ઉગ્ર કિરણો આવા સેટેલાઇટની બાહ્ય સપાટીના ટેમ્પ્રેચરને ૨૫૦°-૩૦૦° સેલ્શિયસે પહોંચાડી દે. ચંદ્રને પણ એ જ કારણસર ભૂલી જવો રહ્યો. સૂર્યથી JWST સેંકડો કે હજારો નહિ, પણ લાખો કિલોમીટર છેટે હોવો જોઇએ. વિજ્ઞાનીઓના મતે એ બુનિયાદી શરત હતી. આ શરત પાળી ન શકાય તો પછી બ્રહ્માંડના જન્મ બાદની પહેલવહેલી આકાશગંગાઓ રચાતી જોવા માટેનો બિગ-બજેટ પ્રોજેક્ટ હાથ ધર્યાનો મતલબ નહિ. આથી JWST ની સ્થાપના માટે ૧૫,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર છેટેનું L2 નામનું ‘સ્થળ’ પસંદ કરવામાં આવ્યું. આકૃતિમાં તે જોઇ લો.



લેગરેન્જ પોઇન્ટ્સ: ગુરુત્વાકર્ષણની જ્યાં ગેરહાજરી છે

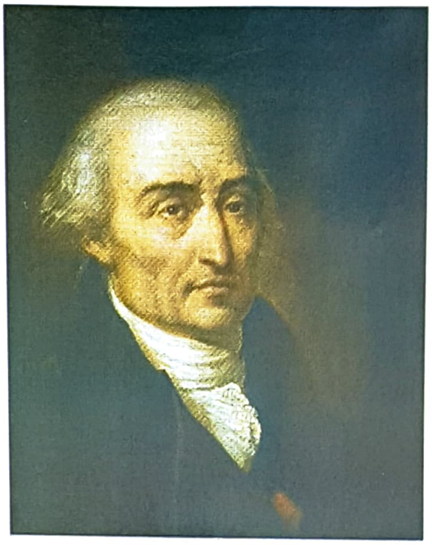
વિજ્ઞાનને અતિ રોચક વિષય ઠરાવતું વર્ણન હવે શરૂ થાય છે. ધ્યાનથી વાંચજો અને મજા લેજો. આઇઝેક ન્યૂટને ગુરુત્વાકર્ષણના જે સિદ્ધાંતો ઘડ્યા તેમનાં સમીકરણો લડાવીને ગણી કાઢી શકાય કે અમુક ચોક્કસ mass / દળ ધરાવતા ગ્રહના કે તારાના ગુરુત્વાકર્ષણનું ક્ષેત્ર ક્યા દરે ઘટતી પ્રબળતા લેખે ફેલાય, પરંતુ ગુરુત્વાકર્ષણના સ્ત્રોતો બે હોય ત્યારે શું બને? કશુંક આશ્ચર્યજનક બને.

અહીં ખાસ રિમાઇન્ડ કરવાનું કે ગુરુત્વાકર્ષણનું પરિબળ infinity / અનંત છે. (આઇનસ્ટાઇન ભલે ગુરુત્વાકર્ષણને પરિબળ / force નહોતા માનતા, પણ તેને લીધે ન્યૂટનના સિદ્ધાંતોને ઠેબે ચડાવાય નહિ.) માની લો કે બ્રહ્માંડને ક્યાંક છેડો છે, તો પૃથ્વીનું ગુરુત્વાકર્ષણ તે છેડા લગી ફેલાયેલું છે. આ હકીકત ઘણાખરા લોકો સુધી પહોંચી નથી. ડિસેમ્બર ૨૦, ૧૯૬૮ના દિવસે ફ્રેન્ક બોરમાન, વિલિયમ એન્ડર્સ તથા જેમ્સ લોવેલ એ ત્રણ અવકાશયાત્રીઓનું Apollo - 8 મિશન અહીં દૃષ્ટાંતરૂપે યાદ કરવા જેવું છે. અંતરિક્ષયાને પ્રારંભના ચરણ દરમ્યાન પૃથ્વીને કેટલાંક ચક્કરો લગાવ્યાં. કમાન્ડર ફ્રેન્કે બોરમાને ત્યાર પછી યોગ્ય મોકે ચાંપ દાબી. એકાએક રોકેટના જબરદસ્ત થ્રસ્ટના જોરે Apollo-8 કલાકના ૪૦,૩૨૦ કિલોમીટરની ઝડપે ચંદ્ર તરફ જવા લાગ્યું. એક ટેલિવિઝન નેટવર્કના ઉદ્દ્ઘોષકે ત્યારે જાહેર કર્યું કે Apollo-8 પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણના ક્ષેત્રને પાર કરી ગયું છે.

ઉદ્દ્ઘોષકે નાપાયાદાર વાત કહી નાખી અને ટેલિવિઝન જોતા કેટલાય શ્રોતોઓ-પ્રેક્ષકોએ તે માની પણ લીધી. વાસ્તવે પૃથ્વીનું ગુરુત્વાકર્ષણ Apollo-8 ને પોતાની તરફ ખેંચતું રહેલું, પરંતુ શક્તિશાળી Saturn-5 રોકેટના આખરી તબક્કાના એન્જિને જે પ્રચંડ momentum / વેગમાન આપેલો તેને લીધે યાન ચંદ્ર તરફ આગળ વધતું રહ્યું. (વિષય ભળતા પાટે ચડ્યો છે એવું ધારતા નહિ, વાંચવાનું ચાલુ રાખો.) કલાકો વીત્યા. હવે એ સમય દૂર નહોતો કે જયારે ચંદ્રનું ગુરુત્વાકષર્ણ બોરમાન-લોવેલ-એન્ડર્સના યાનને પોતાની તરફ ખેંચવાનું શરૂ કરી દે, પરંતુ એમ બનતાં પહેલાં ક્ષણવાર એ સ્થિતિ આવી કે જયારે પૃથ્વીના અને ચંદ્રના ગુરુત્વાકર્ષણે એકમેકનો છેદ

કાપી નાખ્યો. અંતરિક્ષયાન જો ચલિતને બદલે ત્યાં (બિલકુલ ત્યાં) સ્થગિત હોય તો ત્રિશંકુની માફક હંમેશ માટે 'લટકતું' રહી જાત એટલું નક્કી માનો.

આ છેલ્લા વાક્યમાં ન અહીંના કે ત્યાંના એવા ત્રિશંકુનો દાખલો ટાંકી મુદ્દાની વાત કહી નાખી. અઢીસો વર્ષ પહેલાં ૧૭૭૨માં આવો વિચાર પ્રશ્નરૂપે ઇટાલિયન-ફ્રેન્ચ ગણિતશાસ્ત્રી જોસેફ લુઇ લેગ્રેન્જના મનમાં ઉદ્‌ભવ્યો. ગુરુત્વાકર્ષણના અવકાશી સ્ત્રોતો બે હોય અને તેમનું એકમેક પર overlapping / અધિવ્યાપન થતું હોય ત્યારે શું બને? કોઇ એકાદ ચોક્કસ બિન્દુ પર તો અવશ્ય તેમના સામસામા ગુરુત્વીય પ્રભાવનો છેદ કપાવો રહ્યો. ગુરુત્વાકર્ષણનું પરિબળ ત્યાં શૂન્ય થવું રહ્યું.

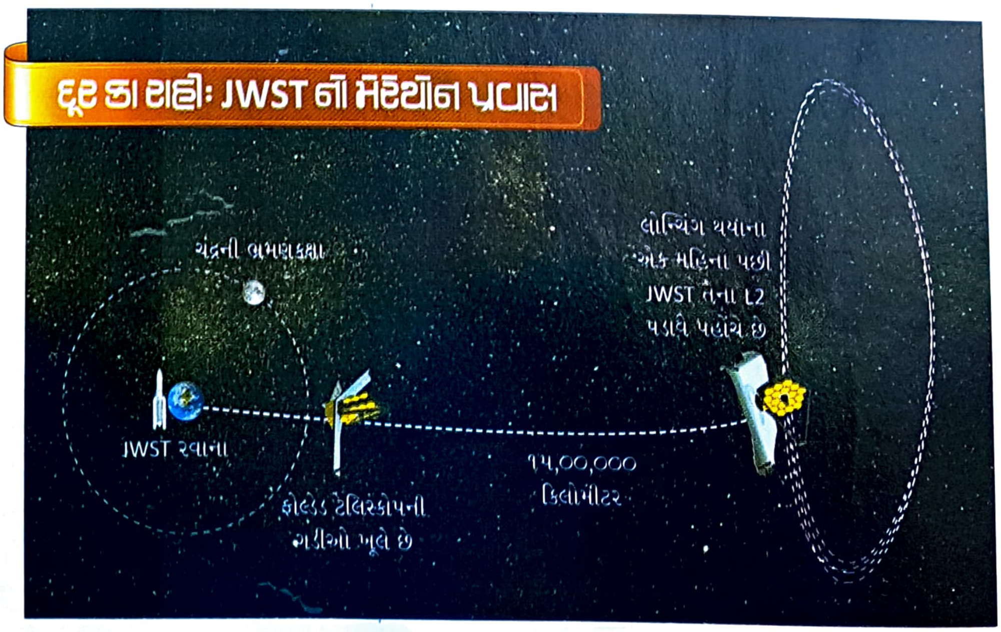


ઇટાલિમાં જન્મેલો અને પછી ફ્રાન્સનો વતની બનેલો જોસેફ લુઇ લેગ્રેન્જ

જોસેફ લેગ્રેન્જના મગજમાં બે નહિ, સૂર્ય, પૃથ્વી તથા ચંદ્ર એમ ત્રણ અવકાશી ગોળાઓ હતા. આથી ગુરુત્વાકર્ષણનું શૂન્યબિન્દુ / zero point શોધવા તેણે સારી એવી દિમાગી કસરત કરવાની રહેતી હતી. પૃથ્વી-ચંદ્ર પૂરતી વાત હોય તો ગણતરી માંડવાનું અઘરું નહિ. બે અવકાશી ગોળાઓ વચ્ચેના પદાર્થનું (જેમ કે Apollo-8 નું) સ્થાન ધ્યાનમાં લેવું રહ્યું. ચંદ્ર કરતાં પૃથ્વીની વધુ નજીક હોય તો પૃથ્વી તેને ખેંચી લે. પૃથ્વી કરતાં ચંદ્રની વધુ નજીક હોય તો ચંદ્ર તેને ધરપકડનું વૉરન્ટ બજાવી દે. જોસેફ લેગ્રેન્જે સૂર્યને પણ ગણતરીમાં લેવાનો હતો. આથી તેના માટે સમસ્યા જટિલ હતી. ઘણી માથાપચ્ચી બાદ એક નહિ, પાંચ ગુરુત્વીય શૂન્યબિન્દુઓ તેણે શોધી કાઢ્યાં અને *Essay on the Three Body Problem* શીર્ષકના અભ્યાસપત્રમાં દરેકનું વર્ણન કર્યું. દરેકને તેણે Liberation Point નામ આપ્યું, પરંતુ સમય જતાં તે પાંચેય Lagrange Points (અનુક્રમે L1, L2, L3, L4 અને L5) તરીકે ઓળખાવાનાં હતાં.

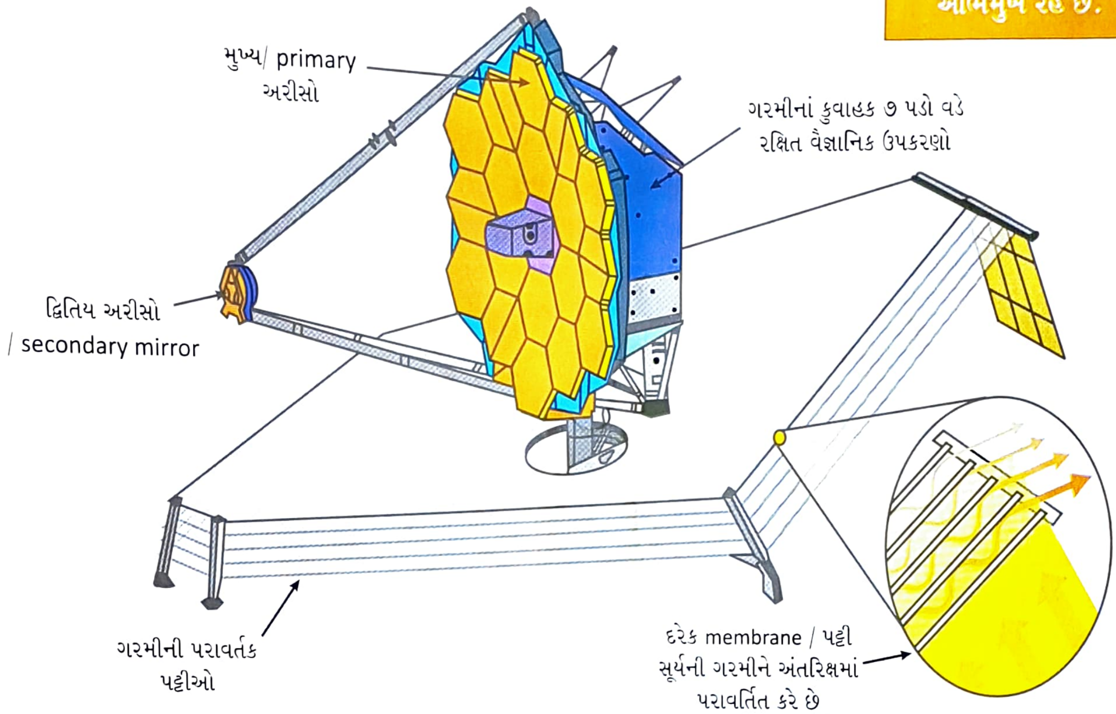
સૌથી જાણીતું અને સર્વપ્રથમ લેગ્રેન્જ પોઇન્ટ L1 પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચે છે. અહીં રહેલો સેટેલાઇટ આમ તો ચલિત ન થવો જોઇએ, પરંતુ James Web Space Telescope / JWST ના પ્રસ્થાપન માટે નાસાના સંશોધકોને તે માંચડો ભરોસાપાત્ર ન લાગ્યો. ટેલિસ્કોપ સહેજ પૂરતું આઘુંપાછું થાય તો ગુરુત્વીય પરિબળો તેને ફરી યથાસ્થાને લાવી દે, પણ અમુક હદ કરતાં વધુ સ્થાનફરક થયો હોય તો ટેલિસ્કોપ આવારા બને. ખાનાબદોશ તરીકે પછી ક્યાં જાય તેનો ભરોસો નહિ. જોસેફ લેગ્રેન્જે ૧૭૭૨માં ચીંધી બતાવેલું L1 સ્થાન 'લપટાણવાળું' એટલા માટે કે સૂર્ય પ્રણયત્રિકોણ રચી JWST નો 'ઘરભંગ' કરી નાખે. ટૂંકમાં, JWST માટે L1 કેન્સલ.

જોસેફ લેગ્રેન્જે સૂચવેલા L1 પછીનાં બે પોઇન્ટ્સ L2 અને L3 છે. બેઉ પૃથ્વીને અને ચંદ્રને જોડતી લંબરેખા પર છે. (ફરી આકૃતિ જુઓ) આમાં L3 બહુ છેટે સૂર્યની પેલી તરફ છે. દૂરી વધુ પડતી છે. ઉપરાંત ગરમ સૂર્યકિરણો ચોવીસે કલાક તે 'સ્થળ'ને નવાજે છે, જ્યારે JWST ના મિશનમાં પહેલી શરત તે ટેલિસ્કોપને ગરમીમુક્ત રાખવાની છે. વળી લાંબા અંતરે ગોઠવાયેલા ટેલિસ્કોપનું station-keeping કરવું પણ મુશ્કેલ છે, બલકે એમ કહી શકાય કે શક્ય જ નથી. (station-keeping = જરાતરા 'સ્થાનભ્રષ્ટ' થયેલા સેટેલાઇટને તેનાં ટચુકડાં થ્રસ્ટર રોકેટ જૂજ મીલીસેકન્ડ પૂરતાં દાગીને પાછો યથાસ્થાને લાવી દે તે કાર્યવાહી.) આમ L3 ને પણ James Webb space Telescope ના પડાવ બાબતે


દૂર કા રાહી: JWST નો મેરેથોન પ્રવાસ
ચંદ્રની ભ્રમણકક્ષા
લોન્ચિંગ થયાના એક મહિના પછી JWST તેના L2 પડાવે પહોંચે છે
JWST રવાના
ફોલ્ડેડ ટેલિસ્કોપની ગડીઓ ખૂલે છે
૧૫,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર

JWST: અવકાશી માંચડાનાં મુખ્ય અંગો

મુખ્ય / primary અરીસો અંતરિક્ષના અતીતની અભિમુખ રહે છે.


મુખ્ય/ primary અરીસો
ગરમીનાં કુવાહક ૭ પડો વડે રક્ષિત વૈજ્ઞાનિક ઉપકરણો
દ્વિતિય અરીસો / secondary mirror
ગરમીની પરાવર્તક પટ્ટીઓ
દરેક membrane / પટ્ટી સૂર્યની ગરમીને અંતરિક્ષમાં પરાવર્તિત કરે છે

ભૂલી જવું રહ્યું.

માની ન લેતા કે આટલી લાંબી ચર્ચા માંડીને આપણે બાલની ખાલ કાઢી રહ્યા છીએ. બિલકુલ જ નહિ. નાસાના અભિયાનમાં મહત્ત્વનું આલેખન થોડાક ફકરાઓ બાદ કરવામાં આવે ત્યારે આશ્ચર્ય થવાનું છે. હાલ તુરંત તો Lagrange Point ને લગતું બાકીનું વેજ્ઞાનિક ગરુડપુરાણ પુરું કરીએ. ટેલિસ્કોપ માટે L3 સામે પણ ચોકડી મૂક્યા પછી L4 અને L5 ની વાત કરો તો તેઓ પોતાની ગોદમાં આવી પડેલા દરેક પદાર્થને હંમેશ માટે દત્તક લે છે. બન્ને યશોદામૈયા જેવાં છે, પણ JWSTને લાગેવળગે છે ત્યાં સુધી તે સારી વાત નથી. ઉલ્કાઓથી માંડીને સેટેલાઇટના રખડુ ભંગાર સહિતના ઘણા પદાર્થો તેમણે એકઠા ર્ક્યા છે. એક વાર પદાર્થ L4 કે L5 માં જાય, એટલે જાણે બ્લેક હોલમાં ગબડી પડ્યો હોય તેમ આજીવન કેદની સજા પામે. આ બન્ને Lagrange Points ખરું જોતાં ભંગારવાડા છે. ઇન્ફ્રારેડ JWSTને તે કચરાપટ્ટી વચ્ચે ગોઠવવાનો પ્રશ્ન જ નથી. બાકી રહ્યું L2, જેને નાસાના સંશાધકોએ ટેલિસ્કોપના કાયમી એડ્રેસ તરીકે પસંદગી આપી દીધી છે. પ્રબળ ગુરુત્વાકર્ષણ અને તાપ ધરાવતા સૂર્યથી તે બહુ છેટે છે. કોઇ બીજું Lagrange Point તેના જેટલા અંતરે નથી. ઉપરાંત ગ્રહણ વખતની Umbra / પ્રતિછાયાનો તેને કેટલાક અંશે લાભ મળે છે. સૂર્ય અને L2 વચ્ચે પૃથ્વી આવી જાય ત્યારે પૃથ્વીનો આંશિક પડછાયો L2 ને ઢાંકી દે, માટે એટલા સમય પૂરતાં સૂર્યકિરણો તેના સુધી પહોંચે નહિ.

અલબત્ત, L2 માં પણ JWST ભક્ત ધ્રુવની માફક અચળ તો રહી શકવાનું નથી. આનું કારણ એ કે સૂર્ય ફરતે પ્રદક્ષિણા કરતી પૃથ્વી તેમજ પૃથ્વી ફરતે પરિક્રમા લેતા ચંદ્ર અને L2 વચ્ચેનો ફાસલો એકસરખો રહેતો નથી. સ્વાભાવિક કે L2 ક્ષેત્રને વરતાતું ગુરુત્વીય બળ પણ એકસરખું જળવાય નહિ. ટેલિસ્કોપનો સહેજ પૂરતો સ્થાનબદલો થવો રહ્યો. નાસાની ટીમે station-keeping માટે JWST માં બે જાતનાં થ્રસ્ટર્સ રોકેટો ફિટ ર્ક્યા છે. ઘણુંખરું તો જવલ્લે જ તેમને વાપરવાનાં થાય, કેમ કે સૂર્ય, પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચે ટૂંક સમયમાં ફરી બેસી જતો તાલમેળ ટેલિસ્કોપને તેની મૂળ જગ્યાએ પાછું સ્થાપિત કરી દે.

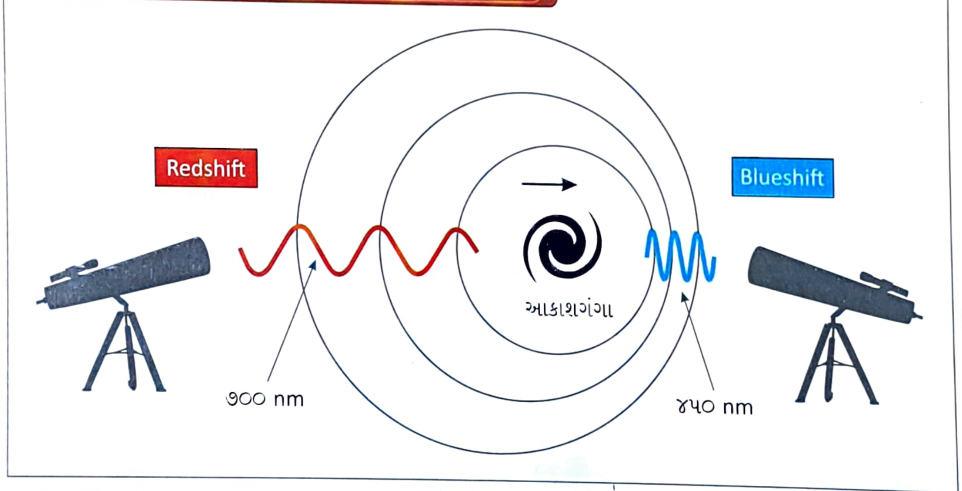
એક વિજ્ઞાનીએ JWST માટે ઓરિગામી વિશેષણ યોજ્યું છે. જાપાનની પેપર-ફોલ્ડિંગ કળાને ઓરિગામી કહે છે. આ ટેલિસ્કોપને પણ ફોલ્ડિંગ બનાવવાનું થયું છે, કેમ કે ગડી વાળ્યા સિવાય તેને યુરોપિયન સ્પેસ એજન્સીના Ariane-5 રોકેટની જટામાં સમાવી શકાય નહિ. અરીસો ૬.૫ મીટર (૨૧ ફીટ) વ્યાસનો છે અને ૧૮ ષટ્કોણ પેનલો વડે રચાયો છે. કાચનો હોય તો વજન ખૂબ વધી જાય, તેથી એકદમ હળવી (ઘન સેન્ટિમીટરે ફક્ત ૧.૮૫ ગ્રામ વજન ધરાવતી) beryllium

ધાતુનું ચળકાટ મારતું પડ અરીસા તરીકે વાપરવામાં આવ્યું છે. દરેક ષટ્કોણનું વજન તેને લીધે માત્ર ૨૦ કિલોગ્રામ છે. તુલનાત્મક ધોરણે જોતાં પ્રત્યેક ચોરસ મીટરના દરે વજન હબલના અરીસા કરતાં દસમા ભાગનું છે.

એક વાર JWST ટેલિસ્કોપ કાર્યાન્વિત થાય, એટલે પછી તેની પાસે ખચ્ચરની માફક ઓછા સમયમાં અધિકતમ કામ લેવા વિજ્ઞાનીઓ મચી પડવાના છે. ટેલિસ્કોપની આવરદા તેઓ પાંચ વર્ષ કરતાં વધારે ધારતા નથી. ખુશકિસ્મતીએ આઠ-દસ વર્ષ ખેંચી કાઢે તો જુદી વાત છે. હબલ ટેલિસ્કોપ તો ૩૦ વર્ષનું થયું, પણ હજી બ્રહ્માંડની ઘાસગંજીમાંની એક પછી એક સોય શોધ્યે જાય છે.

હબલ જેવી લાંબી આયુષ્યરેખા James Webb Space Telescope / JWSTની ન હોવાનાં બે કારણો છે. પહેલું એ કે હબલને લૉન્ચ કરાયાના થોડા જ દિવસોમાં તેની આંખે મોતિયો આવ્યાનું નાસાએ જાણ્યું ત્યારે સ્પેસ શટલ દ્વારા અવકાશયાત્રીઓને મોકલી હબલમાં દૃષ્ટિસુધાર કર્યો. બનેલું એવું કે તેનો ૮૧૮ કિલોગ્રામનો અરીસો તૈયાર કરાયો ત્યારે કેન્દ્રીય ભાગ પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણને કારણે સહેજ (માણસના વાળની જાડાઈના ૦.૦૨ મા ભાગ જેટલો) લચી પડ્યો અને લોન્ચિંગ બાદ ભ્રમણકક્ષામાં વજનહીન દશા વચ્ચે અરીસો સીધો બન્યો. પરિણામે અંતરિક્ષ ધૂંધળું દેખાયું અને નાસાની યાત્રી ટીમે ૪૦૦ કિલોમીટર ઊંચેની ભ્રમણકક્ષામાં પહોંચી હબલને પૂરેપૂરું નયનસુખ પ્રદાન કર્યું. આના માટે તેના અરીસાને ‘યોગ્ય નંબરનાં ચશ્માં’ પહેરાવ્યાં. ૧૯૯૭માં ભ્રમણકક્ષાએ ચડાવાયેલું હબલ ટેલિસ્કોપ તો પૃથ્વીની ભાગોળે જ છે, પરંતુ ૧૫,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર છેટે L2 માં ગોઠવાયેલા JWST ના કેસમાં જો આવી કશીક ખરાબીને લીધે મધદરિયે ખારવા ખૂટ્યા તો છેક ત્યાં ડૉક્ટરોને વિઝિટે મોકલવાનું શક્ય નથી.

લંબાતાં-ટૂંકાતાં પ્રકાશમોજાંનો રંગપલટો

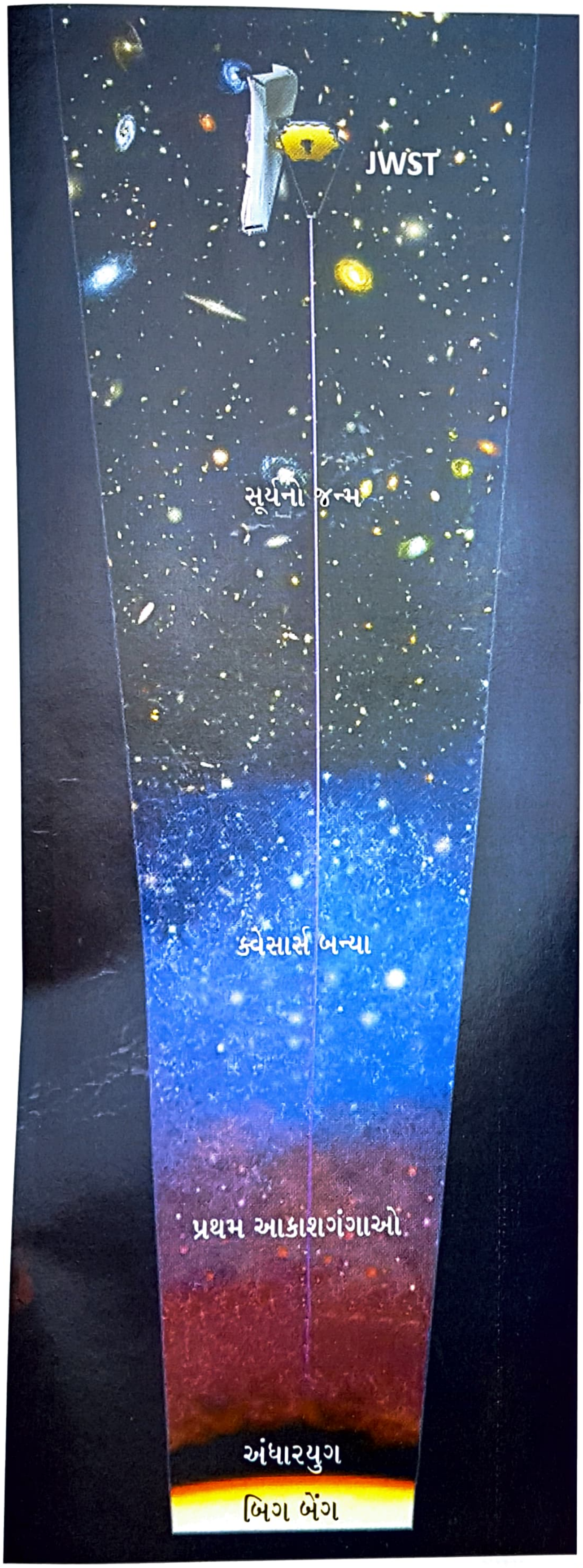


આ ટેલિસ્કોપનું આયુષ્ય લાંબું ન હોવાનું બીજું કારણ station-keeping ને લગતું છે. ભલે Lagrange Point L2 માં પ્રસ્થાપિત JWST સાવ ગૃહત્યાગ ન કરે, પરંતુ સહેજસાજ તો ચલિત થાય ખરું. કંઈક વધુ પ્રમાણનો સ્થાનફેર પડે એ વખતે ટચૂકડાં retrorockets / પ્રતિરોકેટો દાગી તેને પાછું તેના આસનીયે બેસાડવું રહ્યું. રોકેટો hydrozine જેવા ગેસની થોડીક વાછૂટ કાઢી ટેલિસ્કોપનું station-keeping કરી નાખે. હાઈડ્રોજનનો પુરવઠો મર્યાદિત છે. ટાંકી વહેલીમોડી ખાલી થાય, એટલે પછી છેક ગામના ગોંદરે તેનું રિફ્યૂલિંગ કરવા બાબતે આપણી પાસે મંજિરા સિવાય બીજું સાધન નથી.

એક પણ સળી જો શ્રાદ્ધ ન અટકાવે અને JWST સમેસૂતર કાર્યાન્વિત થાય તો બ્રહ્માંડનાં ઘણાં બધાં રહસ્યો આડેનો પડદો તે હટાવી દેવાનું છે. વિજ્ઞાનીઓને નવા જ્ઞાનનો જેકપોટ લાગવાનો તેમાં સંદેહ નથી.

વિજ્ઞાનીઓને સર્વાધિક દિલચસ્પી કથિત બિગબેંગ દ્વારા બ્રહ્માંડનો જન્મ થયા બાદ પ્રથમ આકાશગંગાઓ કેવી રીતે આકાર પામી તે જાણવામાં છે. આના સંદર્ભમાં મૂળભૂત અને મહત્વપૂર્ણ વાત અહીં પહેલાં નોંધી લઈએ. અમેરિકી ખગોળશાસ્ત્રી એડવિન હબલે ૧૯૨૦ના દસકામાં ટેલિસ્કોપિક નિરીક્ષણ કરીને માહિતી આપી તેમ બ્રહ્માંડ વિસ્તરી રહ્યું છે. આકાશગંગાઓ દૂર ભાગી રહી છે, માટે પૃથ્વી અને તેમના વચ્ચેનું અંતર સતત વધતું જાય છે.

વિજ્ઞાનના સિધ્ધાંત અનુસાર પ્રકાશનો સ્ત્રોત દૂર જાય ત્યારે આપણા સુધી પહોંચતાં તેનાં પ્રકાશમોજાં redshift પામે છે. મોજાં stretch / લંબાય છે. સ્ત્રોત નજીક આવતો હોય ત્યારે blueshift થાય છે. મોજાં ટૂંકાય છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે લાલ મોજાંની સરેરાશ wavelength / તરંગલંબાઈ ૭૦૦ નેનોમીટર અને ભૂરાંની ૪૫૦ નેનોમીટર.) પહેલીવહેલી આકાશગંગાઓ તો ક્યાંય દૂર જતી રહી છે, એટલે તેમનાં લાલ મોજાં નેનોમીટરને બદલે અનેક મીટર જેટલાં લાંબાં થયાં છે. પરિણામે ખૂબ નબળાં પડ્યાં છે. કોઈ



ટેલિસ્કોપ વડે આજ દિન સુધી તેમને પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે દેખી યા પારખી શકાયાં નથી, માટે સર્વપ્રથમ આકાશગંગાઓ પણ જોવા મળી નથી. આ કારણસર જ દ્રષ્ટિપાતમાં પડતી બધી ખલેલોને ટાળી દેતું ultra-sensitive / અતિ સૂક્ષ્મગ્રાહી JWST ને પંદર લાખ કિલોમીટર છેટે તૈનાત કરવું અનિવાર્ય બન્યું છે.

હવે અહીંનું ગ્રાફિક તપાસો. બિગ બેંગની વિપળ પહેલાં બ્રહ્માંડ અતિ સૂક્ષ્મ હતું અને તેનું ટેમ્પ્રેચર સૂર્યના તાપમાન કરતાં એક-દોઠ અબજ ગણું વધારે હતું. ઊર્જા / energy હતી, પદાર્થ યાને દળ / mass નહિ. ઊર્જામાંથી પદાર્થ બન્યો. (સૌજન્ય: આલ્બર્ટ આઇનસ્ટાઇન.) પ્રોટોનનાં તથા ન્યૂટોનનાં મૂળભૂત ઘટકો સર્જાયાં, જેઓ સંગઠિત થયાં ત્યારે પ્રોટોન-ન્યૂટોન બન્યા. ઇલેક્ટ્રોન્સ જુદી હસ્તી તરીકે ઉદ્ભવ્યા. ગરમી ભીષણ હતી, માટે તે બધા કણો / particles હિસ્ટિરિયા ચડ્યા પેઠે અફરાતફરી મચાવી રહ્યા હતા. સર્વત્ર અંધકાર હતો. રંગીન ગ્રાફિક્સમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે તે કાલખંડને ખગોળવિદ્દોએ Dark Ages નામે ઓળખાવ્યો.

બ્રહ્માંડ માટે અંધારયુગ લગભગ ૩,૮૦,૦૦૦ વર્ષ ચાલ્યો. આ દરમ્યાન તેનું ઉષ્ણતામાન (વિસ્તરણને લીધે) ઉત્તરોત્તર ઘટતું રહ્યું. કણોની ધમાચકડી શાંત થતાં પ્રોટોન્સ અને ઇલેક્ટ્રોન્સ ભેગા થયા અને હાઇડ્રોજનના અણુઓ રચ્યા. ઇલેક્ટ્રોન્સે પ્રકાશનાં મૂળભૂત કણો ફોટોન્સને મુક્ત કરતાં બ્રહ્માંડ transparent / પારદર્શક બન્યું. ઉજાસ પ્રસરતાં અંધકારયુગનો છેડો આવ્યો. હાઇડ્રોજનના સંખ્યાબંધ અણુઓ ત્યાર બાદ એકસૂત્રે બંધાવા લાગ્યા. જથ્થો વધતો ગયો અને વખત જતાં એટલો વધ્યો કે કેન્દ્રમાં દબાણ-ગરમીએ માઝા મૂકતાં હાઇડ્રોજનના અણુઓ fusion / સંયોજન પામ્યાં. નતીજારૂપે અણુભઠ્ઠી સળગી ઊઠી. તારાઓ જન્મ્યા.

તારાઓ શી રીતે ભેગા મળ્યા અને પ્રથમ આકાશગંગાઓ રચી તે હજી જાણી શકાયું નથી. વિજ્ઞાનીઓ સમક્ષ તદુપરાંત બીજા ઘણા પ્રશ્નાર્થો ખડા છે. સૌથી મોટી આકાશગંગા Malin 1 આપણી દૂધગંગા મંદાકિની કરતાં ત્રણ ગણી મોટી છે, છતાં તારાઓની સંખ્યા તેમાં એટલી જૂજ શા કારણે કે તે ઝાંખી આકાશગંગા ૧૯૮૬ સુધી ખગોળનિષ્ણાંતોના ધ્યાનમાં આવી જ નહિ? કોઇ આકાશગંગા સર્પિલ / spiral છે, કોઇ લંબગોળ છે, તો કોઇને ચોક્કસ આકાર જ ન હોય એવું કેમ? પ્રથમ આકાશગંગાઓ લગભગ ૯ અબજ પહેલાં જ બની, તો અમુક તારાઓ ૧૪ અબજ વર્ષની વયના કેમ છે? આ રહસ્યો પામવા માટે લગભગ ૧૩ અબજ પહેલાંના અતીતમાં ડોકિયું કરવું જોઇએ. મહાભારતના સંજયને આજે તે કામ સોંપી શકાય તેમ નથી, એટલે James Webb Space Telescope / JWST પર જ હવે બધો મદાર છે. ●

સામાન્ય જ્ઞાનની પ્રશ્નોત્તરીનો વિભાગ

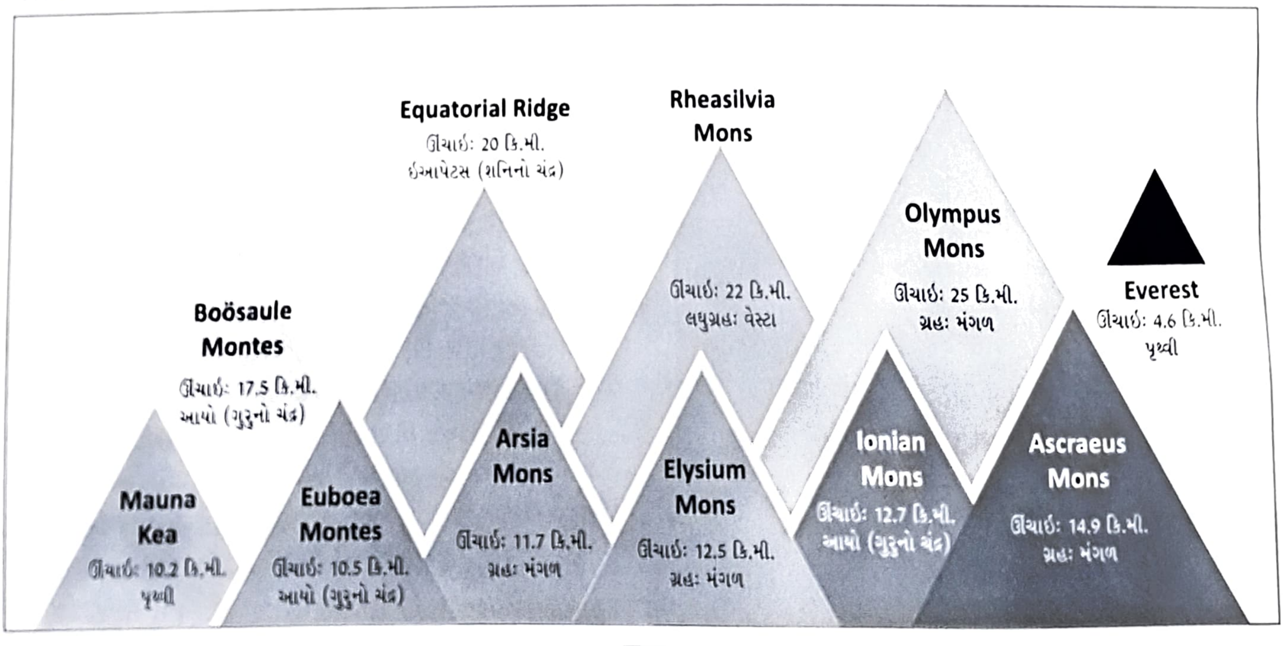
Q માઉન્ટ એવરેસ્ટ કરતાં મંગળનો ઓલિમ્પસ મોન્સ જેમ ('સફારી' માં લખાયા મુજબ) અઢીગણો ઊંચો તેમ સૂર્યમાળામાં બીજે એવરેસ્ટથી ચડિયાતા એવા પર્વતો ખરા?

પ્રતાપસિંહ જાડેજા, જામજોધપુર, જિ. જામગનર;
વિરલ પટેલ, કતારગામ GIDC, સુરત

A ઘણા છે, કોઇ પણ પર્વત કેટલી ઊંચાઇનો થાય તે નક્કી કરતાં ભૂસ્તરીય પરિબળો ઘણાં છે. ગુરુત્વાકર્ષણની પણ તેમાં ભૂમિકા રહેલી છે. હવાઇ દ્વીપસમૂહના માઉના કીઆ / mauna kea પર્વતનો દાખલો તે સંદર્ભમાં ટાંકી શકાય તેમ છે. અહીં બે અંગ્રેજી શબ્દો highest અને tallest વચ્ચે ભેદ પાડવાનો રહે છે. ઊંચાઇમાં ૮,૮૪૮ મીટરનો (૨૯,૦૩૧ ફીટનો) એવરેસ્ટ પૃથ્વી પરનો highest પર્વત છે, પરંતુ ૯,૯૬૬ મીટરની (૩૨,૬૯૬ ફીટની) કાઠીવાળો માઉના કીઆ tallest છે.

હવાઇ દ્વીપસમૂહના માઉના કીઆની તુલનાએ માઉન્ટ એવરેસ્ટની તુલનાએ (કાઠીના માપે) ઘણો નાનો લેખાય, પરંતુ આપણી સૂર્યમાળામાં માઉના કીઆને પણ વામન સાબિત કરી દેતા પર્વતો છે. સ્વાભાવિક કે gas giant તરીકે ઓળખાતા ગુરુ, શનિ, યુરેનસ કે નેપ્ચ્યૂન પર નથી. આ ગ્રહો એકંદરે વાયુના ગોળાઓ છે, એટલે તેમને નક્કર સપાટી નથી. ઊંચાઇ પ્રમાણે બાકીના અહીં ગ્રાફિકમાં બતાવ્યા છે. અમુક પર્વતો ગ્રહો પર નથી. ગ્રહોના ચંદ્રો પર છે. એક ઉત્તુંગ શિખર vestra નામના લઘુગ્રહ / asteroid પર છે.

પર્વત કેટલી ઊંચાઇ પકડી શકે એ તેના ગ્રહના કે લઘુગ્રહના ગુરુત્વાકર્ષણબળ પર નિર્ભર છે. મંગળનો Olympus Mons ૨૫ કિલોમીટરનો લંબૂ બન્યો, કેમ કે એ રાતા ગ્રહનું ગુરુત્વાકર્ષણ પૃથ્વીની તુલનાએ ૦.૩૭૫ છે. લઘુગ્રહ Vestra ના ગુરુત્વાકર્ષણમાં પણ ખાસ દમ નથી, એટલે તેનો Rheasilvia Mons ૨૨ કિલોમીટરનો થયો છે. ન્યૂટ્રોન સ્ટારનું ગુરુત્વાકર્ષણ પારાવારનું છે. ●

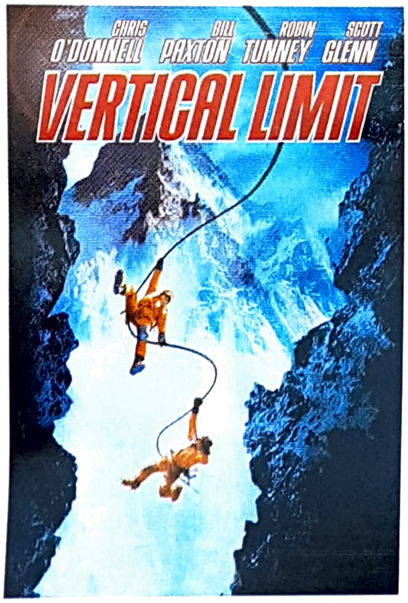


Q&A

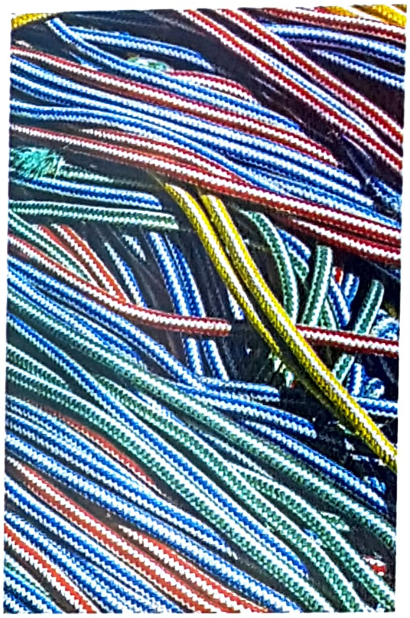
Q પર્વતારોહક સાહસિકો આરોહણ વખતે પોતાની સલામતી માટે બહુ જુદી બનાવટનાં દોરડાં વાપરતા હોવાનું થોડા વખત પહેલાં ટેલિવિઝન એપિસોડમાં જાણ્યું. આ દોરડાંમાં શી વિશિષ્ટતા હોય છે?

મંથન એસ. નાયક, ઉમરગામ, જિ. વલસાડ

A ઊંચા શિખરની ટોચે પહોંચવા આરોહણ કરતો પર્વતારોહક ગમે તેટલો ખડતલ હોય, પણ અકસ્માતો બનતા રહે છે. સાહસિકનો પગ ફસકે અથવા જે બરફ પર કે ખડક પર તેણે પગ ટેકવ્યા હોય તે બટકી જાય એ વખતે આરોહક જે સ્તરે હોય ત્યાંથી ૫૦-૭૫ મીટર નીચે આવી પડે છે. હોલિવૂડની Vertical Limit ફિલ્મમાં આવાં દૃશ્યો છે.



આ સંજોગોમાં બે ગંભીર જોખમો તેના માટે જાનલેવા નીવડી શકે છે. પતન ઓચિંતું જ અટકી જતાં દોરડાને વરતાતું સખત tensile stress / તાણ પ્રતિબળ તેને કદાચ તોડી નાખે. પર્વતારોહક ત્યારે બચવા ન પામે. બીજો ખતરો એ કે આરોહકનું પતન ક્ષણાર્ધમાં જ અટકી જતાં તેને અસાધારણ g force વરતાય અને તે આઘાત તેની કરોડરજ્જુને ભાંગી નાખે. ધારો કે પર્વતારોહક જીવતો બચ્યો, તો પણ અચૂક થતા પક્ષાઘાતને લીધે તેની સ્થિતિ દયાજનક બને. આ ખતરાઓ ટાળવા માટે બે શરતો છે: (૧) પર્વતારોહકે બાંધેલું દોરડું આવા પતન વખતે તૂટવું ન જોઈએ. (૨) પર્વતારોહક acceleration due to gravity ને લીધે પડતો હોય, પણ તેને અતિમાત્રાનો g force વેઠવાનો થાય એવું ન બનવું જોઈએ. આના માટે દોરડું અત્યંત મજબૂત હોય તે જરૂરી છે. બીજું નક્કરને બદલે સ્થિતિસ્થાપક હોવું આવશ્યક છે, કારણ કે તો જ આરોહકનું પતન ઓચિંતું 'સ્થગિત' ન થાય અને પેરેલિટિક કરી દેતો કમરતોડ આઘાત વેઠવાનો થાય નહિ. નુક્કડછાપ બમ્બઈયા ભાષામાં કહો તો 'જોર કા ધક્કા ધીરે સે લગે' તે આદર્શ સ્થિતિ છે.



૧૯૫૧ માં Edelrid નામે ઓળખાતી જર્મન કંપનીએ kernmantle એવા લેબલવાળું દોરડું બનાવ્યું. (જુઓ, ફોટો). બન્ને શરતોને તે પહોંચી વળતું હતું. (જર્મનમાં kern = core / અંતર્ભાગ યાને મધ્યભાગ; sheath / આવરણ યા કવચ.) દોરડાના મધ્યભાગમાં નાયલોન ફાઈબરના ગૂંથેલા ભારાઓ હતા, જેમાં લચીલાપણું હતું. બાહ્યાવરણ એટલે કે કવચ માટે પણ નાયલોનના ફાઈબરની ગૂંથણી વડે બનાવેલું હતું. અંદરનો ભાગ થોડીક સ્થિતિસ્થાપકતા ધરાવતો હતો અને કવચરૂપ આવરણ દોરડાને મજબૂતી બક્ષતું હતું. ●

Q પૃથ્વી સાવ ગોળાકાર નથી, માટે જે તે ચીજનું વજન તેના ભૌગોલિક સ્થાન પ્રમાણે જુદું હોય છે. દક્ષિણ ધ્રુવ પરની ચીજનું વજન અને તે ચીજનું મુંબઇમાં વજન, એ બન્ને વચ્ચે ફરક કેટલો?

આશુતોષ પ્રમોદરાય, વિલે પાર્લે (પશ્ચિમ), મુંબઈ

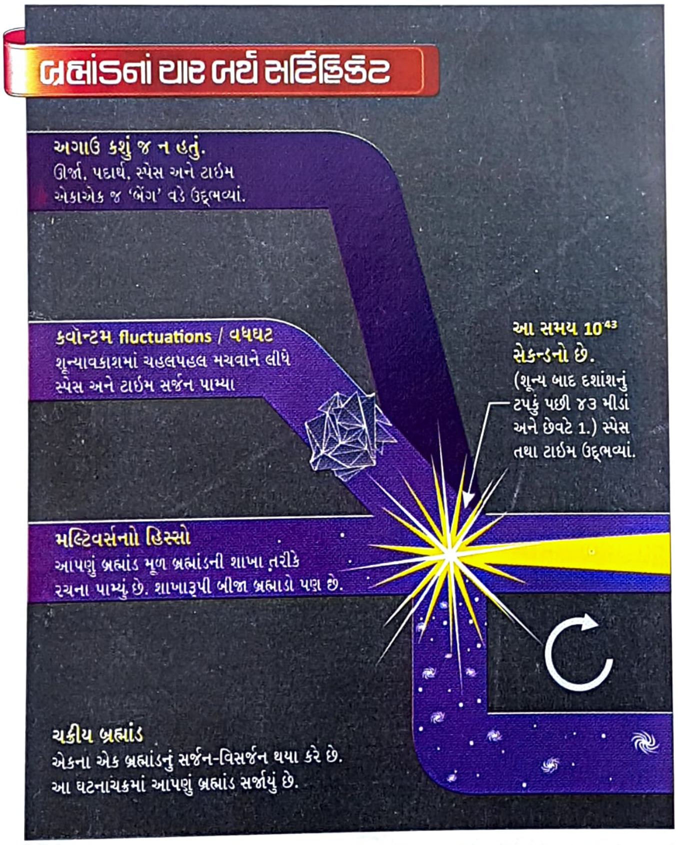
A ફરક ચણોઠીભાર જેટલો એમ કહી શકીએ. ધારો કે બિલકુલ દક્ષિણ ધ્રુવ પર ઊભેલા માણસનું વજન ૭૦ કિલોગ્રામ છે, તો મુંબઈમાં તે ૬૯.૪૮૯૩૫ કિલોગ્રામનો બને. જાપાનના ટોકિયો શહેરમાં ૬૯.૫૬૬૧૯ કિલોગ્રામનો થાય, કેમ કે મુંબઈ કરતાં ટોકિયો પૃથ્વીના ગુરુત્વીય કેન્દ્રની સહેજ વધુ નજીક છે. વિજ્ઞાની આઈઝેક ન્યૂટન બ્રિટનના વૂલથોર્પમાં સફરજનના જે વૃક્ષ નીચે બેઠેલો તેની નીચે એ માણસને ઊભો રાખો તો વજનકાંટો ૬૯.૭૨૨૦૯ કિલોગ્રામ દેખાડે, કારણ કે તે સ્થળ પૃથ્વીના ગુરુત્વીય કેન્દ્રની વળી ઓર નજીક છે. વિષુવવૃત્ત પર સોનું ખરીદવું અને ઉત્તર ધ્રુવ પર વેચવું એ હિસાબ બે ઘડી મોજ તરીકે સારો છે, પણ બિઝનેસ તરીકે નહિ. ●

ફિકરનૉટ

Q બ્રહ્માંડ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થયું તેને લગતી બિગ બેંગ ઉપરાંત બીજી થિઅરીઓ છે?

પ્રસન્નકુમાર વી. ચંદ્રમૌલી, જુહુ લેન, અંધેરી(પશ્ચિમ), મુંબઈ

A બિગ બેંગ થિઅરી બહુમાન્ય છે એટલે તે સાચી અને સચોટ હોવાનું માની લેવું નહિ. થિઅરીના એલન ગુથ જેવા તરફદારોએ દરજીકામ કરી તેને ઘણાં બધાં થીગડાં માર્યાં છે. આમ છતાં ભૌતિકનિષ્ણાતોનો બહુમતી વર્ગ બિગ બેંગ તરફ ઢળ્યો અને તેના વિશે ઓર સંશોધન કરવા માટે વિજ્ઞાનીઓને પુષ્કળ નાણાભંડોળ મળ્યું, એટલે બિગ બેંગને ૧૯૬૫ પછી સમાચારપત્રો તથા સામયિકો સતત પ્રસિદ્ધિ આપતાં રહ્યાં. પ્રસિદ્ધિની લાઈમલાઈટે અન્ય થિઅરીઓ માટે બ્લેકઆઉટ કરી દીધો.


બ્રહ્માંડનાં ચાર બર્થ સર્ટિફિકેટ
અગાઉ કશું જ ન હતું.
ઊર્જા, પદાર્થ, સ્પેસ અને ટાઈમ એકાએક જ 'બેંગ' વડે ઉદ્ભવ્યાં.
ક્વૉન્ટમ fluctuations / વધઘટ
શૂન્યાવકાશમાં ચહલપહલ મચવાને લીધે સ્પેસ અને ટાઈમ સર્જન પામ્યા
આ સમય 10^{-43} સેકન્ડનો છે.
(શૂન્ય બાદ દશાંશનું ટપકું પછી ૪૩ મીંડાં અને છેવટે 1.) સ્પેસ તથા ટાઈમ ઉદ્ભવ્યાં.
મલ્ટિવર્સનો હિસ્સો
આપણું બ્રહ્માંડ મૂળ બ્રહ્માંડની શાખા તરીકે રચના પામ્યું છે. શાખારૂપી બીજા બ્રહ્માડો પણ છે.
ચક્રીય બ્રહ્માંડ
એકના એક બ્રહ્માંડનું સર્જન-વિસર્જન થયા કરે છે. આ ઘટનાચક્રમાં આપણું બ્રહ્માંડ સર્જાયું છે.

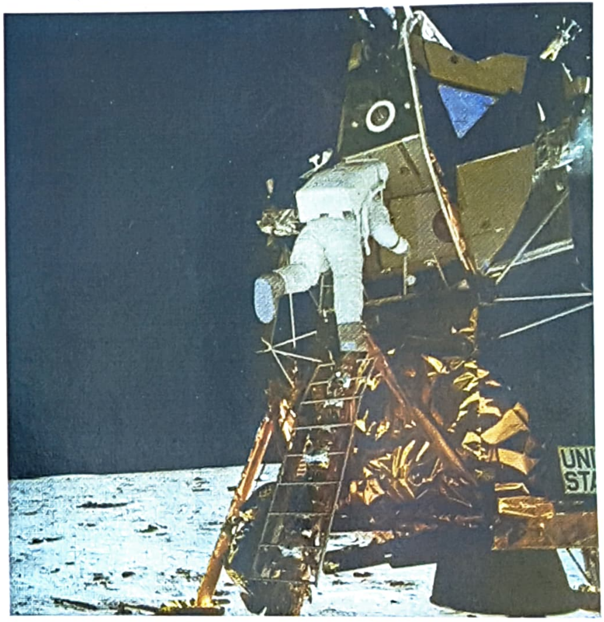
બિગ બેંગ અને તદુપરાંત બિગ બેંગનો વિકલ્પ મનાતી ચાર થિઅરીઓનું સંક્ષિપ્ત વર્ણન અહીં ગ્રાફિકમાં કર્યું છે.

એકેયનો પુરાવો મળ્યો નથી. કદી મળવાનો પણ નહિ. હિન્દુ કોસ્મોલોજી મુજબ બ્રહ્માંડને આદિ નથી તેમ અંત નથી. આ થિઅરી સ્વીકારો તો પછી બ્રહ્માંડનો જન્મ કેવી રીતે થયો તે કુટપ્રશ્નનો જવાબ આપવાનો રહેતો નથી. ●

Q નિસરણી વાપરીને નીચે ઊતરતા નીલ આર્મસ્ટ્રોંગનો ફોટોગ્રાફ જાણીતો છે. આર્મસ્ટ્રોંગ જો પહેલો ચંદ્રયાત્રી, તો આવો ફોટો કોણે પાડ્યો?

યોગેન્દ્ર એસ. પૂજારા, મણિનગર, અમદાવાદ

A નીલ આર્મસ્ટ્રોંગે તથા એડવિન ઑલ્ડ્રિને (અને ત્યાર પછી બીજા દસ જણાએ) ચંદ્રયાત્રા ખેડી જ નહોતી અને કથિક મિશનનું શૂટિંગ એરિઝોના રાજ્યની મરુભૂમિ પર કરાયેલું એવું કેટલાક લોકો માને છે. માન્યતાના સમર્થનમાં ઘણા 'પુરાવાઓ' તેઓ રજૂ કરી ચૂક્યા છે. પ્રશ્નમાં નોંધ્યો તેનોય એમાં સમાવેશ થાય છે.



આ જાતનાં ગતકડાં બહુચર્ચિત હોવાનું કારણ મનોવૈજ્ઞાનિક છે. વિજ્ઞાનીઓના કે વિચારકોનાં દાવા / મંતવ્યોની વિરૂદ્ધ જતી વાત લોકોને 'અપીલ' કરતી હોય છે. રસ્તા પર સીધા ચાલ્યા જતા માણસને બાકીના રાહદારીઓ ધ્યાન પર ન લે. ઊંધા પગલે ચાલતો હોય તે સૌનું ધ્યાન ખેંચે અને બધા તેને રસપૂર્વક જુએ.

ચંદ્ર પર ફોટોગ્રાફર ન હોય તે સાદી વાત આપણી જેમ નાસાના વિજ્ઞાનીઓને પણ ખબર હતી. આથી તેમણે Lunar Module ની બહાર તરફ (અને નિસરણી તરફ મંડાયેલો રહે એ રીતે) ટેલિવિઝન કેમેરાનું જોડાણ કર્યું હતું. ઉતરાણ પછી તરત એ કેમેરો ચાલુ થયો અને વિડિઓગ્રાફી કરવા લાગ્યો. આ દૃશ્ય જગતભરના કુલ ૬૫ કરોડ લોકોને તેમના ટેલિવિઝન પર જોવા મળ્યું. ●

Q&A

Q નિશાચર ચામાચીડિયું રાત્રિના અંધકારમાં પોતાના અશ્રાવ્ય અવાજ વડે સરેરાશ કેટલાં જીવડાંને શોધી કાઢી ખાય છે? રોજિંદો આહાર કેટલો?

પરાગ અંજારિયા, યોગિન ત્રિવેદી, વિનીત પૂજારા અને મિત્રો, વલ્લભ વિદ્યાનગર; ડૉ. કાર્તિક જોષી, ઘાટકોપર, મુંબઈ; મેહુલ પટેલ, ઘોડાસર, અમદાવાદ

A બધાં ચામાચીડિયાં કીટકભક્ષી નથી. આશરે 30% જેટલાં માત્ર ફળ-ફૂલ પર નભે છે. બન્નેનું માનવજાતે આભારદર્શન કરવું જોઈએ. અંગ્રેજીમાં fruit bats કહેવાતાં ચામાચીડિયાં અનાયાસે પરાગનયન કરી આપી ફળસમૃદ્ધિ વધારે છે. વધુ મોટી સેવા જીવડાનું ભક્ષણ કરતાં ચામાચીડિયાં બજાવે છે. આ insectivorous સ્તન્યવંશી જીવો / mammals ન હોય તો જીવડાંની વસ્તી નિરંકૂશ રીતે એટલી વધી જાય કે આપણે ઘરની બહાર છૂટથી હરીફરી પણ ન શકીએ.

આ વાતને સ્પષ્ટ કરતો સાદો હિસાબઃ દરેક ચામાચીડિયું રાત્રિ દરમ્યાન પોતાના ડિનર તરીકે ૧,૦૦૦ થી ૧,૫૦૦ જીવડાંના કોળિયા ભરે છે. નિમ્ન આંકડો ૧,૦૦૦ નો ગણો અને ભોજનવિધિ ૬ કલાક ચાલતી હોવાનું માનો, તો એ ચામાચીડિયું ૬,૦૦૦ જીવડાંનું પેસ્ટ કન્ટ્રોલિંગ કરી નાખે છે. જગતમાં કીટકભક્ષી ચામાચીડિયાંની વસાહતો લાખો જેટલી છે. દરેકમાં ૨૦૦-૪૦૦ સભ્યોનો પડાવ છે. પ્રત્યેક સભ્ય મચ્છર સહિતનાં છએક જીવડાંને પેટમાં નાખે છે. વર્ષના ૩૬૫ દિવસ તે ક્રમ ચાલતો હોય છે. કેટલીક સ્પીસિસને અપવાદ તરીકે બાદ કરતાં પ્રત્યેક ચામાચીડિયું લગભગ ૨૦ વર્ષની આવરદા ભોગવે છે. આ બધા આંકડાને નજર સામે રાખી હવે અંદાજ માંડો કે જગતભરનાં ચામાચીડિયાં કેટલા મોટા પાયે ઉપદ્રવી જીવડાંના સફાયા દ્વારા માનવજાત પર કેટલો મોટો ઉપકાર કરે છે.

ઉદાહરણ ફક્ત મચ્છારો પૂરતું રાખીને આવી રીતે અંદાજ માંડી શકીએ કેઃ અંગ્રેજીમાં brown bat / myotis lucifugus નામે ઓળખાતી પ્રજાતિનાં ચામાચીડિયાંનો નિરીક્ષકોએ જે અભ્યાસ કર્યો તેમાં જણાયું કે દરેક brown bat રાત્રિ દરમ્યાન સરેરાશ ૫૦૦ મચ્છરો આરોગે છે. વસાહતમાં ફક્ત ૧૦૦ ચામાચીડિયાં હોય તો પણ મચ્છરોનો ખુરદો બોલ્યાનો આંકડો ૫૦,૦૦૦ થી ઓછો નહિ. કઈ મચ્છરનાશક દવા આટલી હદે અકસીર છે? આમ છતાં ઘણાખરા લોકો ચામાચીડિયાંને સન્માનની નજરે જોતા નથી. ●

* * *

Q પહેલા મરઘી આવી કે ઈંડું? આ પ્રશ્નનો જવાબ ક્યાંય મળતો નથી. ‘ફેક્ટ ફાઇન્ડર’ પાસે છે?

યોગેન્દ્ર એસ. પૂજારા, મણિનગર, અમદાવાદ

A પ્રયાસ કરી જોઈએ. મરઘીની વંશાવલિ તપાસવા બેસો તો જણાય કે આજની મરઘી તેની માતાશ્રીએ મૂકેલા ઈંડામાંથી જન્મી અને માતાશ્રી વળી તેની માતાશ્રીએ (વર્તમાન મરઘીની દાદીશ્રીએ) મૂકેલા ઈંડામાંથી પ્રાગટ્ય પામી.

જો કે ભૂતકાળમાં ૧૦,૦૦૦ વર્ષ પાછળ જાવ તો લાઈનદોરો પાલતુ મરઘીને બદલે દક્ષિણ-પૂર્વ એશિયાની Jungle Fown / વન મરઘી સુધી પરંતું વંશાવલિનો છેડો ત્યાં પણ આવે નહિ. ઓર દૂરના ભૂતકાળ તરફ આગળ ચાલે, જ્યાં નાક-નકશે મરઘી કરતાં સાવ જુદા દેખાતાં નર-માદા વચ્ચે ગાંધર્વ વિવાહ થયા અને તેમના થકી જે વર્ણસંકર / hybrid અથવા તો ગુણપરિવર્તિત / mutated ઈંડું રચાયું તેમાંથી નવી જાતના સજીવ તરીકે મરઘી જન્મી. આ દૃષ્ટિકોણે જોતાં ઉપર્યુક્ત પ્રશ્નનો જવાબ એ કે પહેલાં ઈંડું બન્યું. મરઘીનો વારો પછી આવ્યો.

ચાર્લ્સ ડાર્વિનની ઉત્ક્રાંતિવાદ થિઅરી પર ભરોસો હોય તો જ જવાબને સાચો માનજો. બાકી ડાર્વિન કરતાં સહેજ જુદા મંતવ્યવાળો જિયાં-બાપ્તિસ્ત લામાર્ક પણ હતો. આ ફ્રેન્ચ પ્રકૃતિશાસ્ત્રી અનુસાર જે તે સજીવ પર્યાવરણના બદલાયેલા તકાદાને સલામ કરી પોતાના જીવનકાળ દરમ્યાન જ શારીરિક રચનાને તથા શરીરની biochemical / જીવરાસાયણિક પ્રક્રિયાને બદલી નાખે. ટૂંકમાં, જીવતાજીવત સાવ જુદા સજીવનું સ્વરૂપ લે.

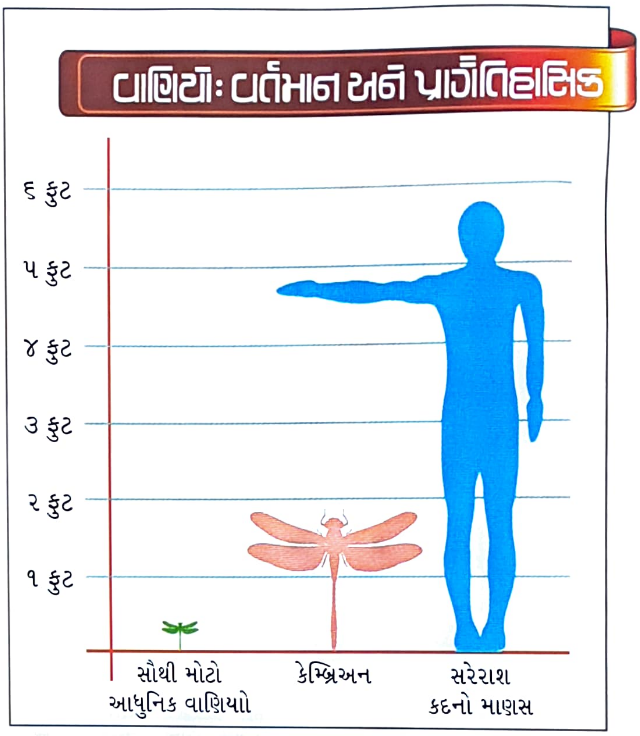
લામાર્કની આવી થિઅરીને જો માન્યતા આપતા હો તો પ્રશ્નનો જવાબ એ કે પહેલાં મરઘી સર્જન પામી અને ઈંડું ત્યાર પછી બન્યું. ●

Q એક વેબસાઇટ પર વાંચ્યું કે આદિકાળમાં પૃથ્વી પર જબરદસ્ત કદનાં જીવડાં હતાં, જેમાં dragonfly / વાણિયાની પાંખોનો વ્યાપ તો સવા બે ફીટ હતો. સાઇઝ આટલી મોટી કેમ? હાલ એવાં જીવડાં કેમ નથી?

દલપતસિંહ જાડેજા, જામ કંડોરણા, જિ. રાજકોટ

A પૃથ્વીનો પિંડ બંધાયા પછી તરતના અરસાનું વાતાવરણ મિથેન, એમોનિયા, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, હાઇડ્રોજન, પાણીની વરાળ, નિઓન વગેરેનું બનેલું હતું. ઉપરાંત જ્વાળામુખી પ્રવૃત્તિ દ્વારા પુષ્કળ CO_2 વાતાવરણમાં ભળેલો હતો. ઑક્સિજન બિલકુલ નહિ. ન હોવાનું કારણ એ કે ઑક્સિજન / O_2 ઘણી જાતના પદાર્થો જોડે પ્રતિક્રિયા કરી નાખી પોતાનું સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ ગુમાવી દે. ઉદાહરણ તરીકે લોખંડ સાથે ભળે તો oxidation / ભસ્મીભવનની ક્રિયા થતાં તે ઑક્સિજન ન રહેલાં કાટનું માત્ર ઘટક બને. વજનના હિસાબે જોવા બેસો તો પૃથ્વીના નક્કર પોપડામાં ૪૬.૬ ટકા ઑક્સિજન છે. બીજા નંબરે એલ્યુમિનિયમ ૮.૧ ટકા અને ત્રીજા ક્રમે લોખંડ ૫ ટકા છે.

પૃથ્વીના વાતાવરણનું આવું ‘ઝેરી’ વાતાવરણ કરોડો વર્ષ સુધી રહ્યું. ઝેરી એ અર્થમાં કે ઑક્સિજન યાને પ્રાણવાયુ વગર બહુકોષી જીવસૃષ્ટિ પેદા થાય નહિ. અંતે blue-green algae તરીકે ઓળખાતા cyanobacteria સર્જન પામ્યા અને તેમણે વાતાવરણનું ‘કૉકટેલ’ બદલવાનું શરૂ કર્યું. જ્વાળામુખી પર્વતોએ વાતાવરણમાં ઠાલવેલો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ તથા પાણી અને સૂર્યપ્રકાશ એ ત્રણ પદાર્થોએ તેમને પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે કાચો માલ પૂરો પાડ્યો અને બદલામાં તેઓ ઑક્સિજન મુક્ત કરવા લાગ્યા. આજથી લગભગ ૩૫ કરોડ વર્ષ પહેલાં કાર્બનિક / carboniferous નામના યુગમાં એ જાતનું પરિવર્તન થવા લાગ્યું. પૃથ્વીની blue-green algae / ભૂરી-લીલી શેવાળ એટલે કે સાઇનોબેક્ટીરિઆએ પ્રકાશસંશ્લેષણ સતત ચાલુ રાખતાં છેવટે વાતાવરણમાં ઑક્સિજનનું પ્રમાણ ૩૧% -૩૨% સુધી પહોંચ્યું.



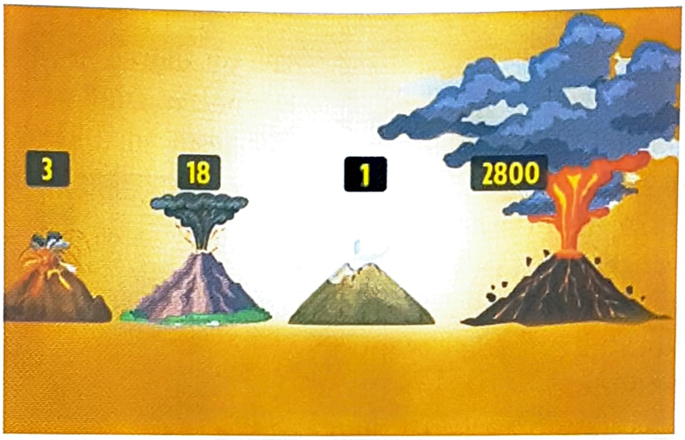
વાણિયો: વર્તમાન અને પ્રાગૈતિહાસિક

ભરપૂર પ્રાણવાયુને લીધે ધરતી પર જાત જાતના બહુકોષી જીવોનો રાફડો ફાટ્યો. અતિશય મોટા કદના સજીવો ઉદ્ભવ્યા, જેમાં લગભગ ૨ ફીટ વ્યાપની પાંખોવાળા dragonfly / વાણિયાનો સમાવેશ થતો હતો. (જુઓ આકૃતિ.) વિજ્ઞાનીઓ તે કાલખંડને cambrian explosion તરીકે ઓળખાવે છે, કેમ કે જાણે ‘વિસ્ફોટ’ થયો હોય તેમ જીવસૃષ્ટિ અચાનક વિપુલ બની હતી.

પૃથ્વીના વાતાવરણમાં ઑક્સિજનનું ઊંચી ટકાવારીનું પ્રમાણ કાયમ માટે જળવાયું નહિ. ભૂસ્તરીય ઊથલ-પાથલોને લીધે સમુદ્રનાં તળિયાં ઊંચકાયાં અને વાતાવરણનો reactive / પ્રતિક્રિયાશીલ ઑક્સિજન તળિયાના ખડકોમાં પચવા લાગ્યો. વાતાવરણમાં તેની માત્રા ક્રમશઃ ઘટવા લાગી. અંતે લગભગ ૨૧% ના લેવલે સ્થાયી બની. પૃથ્વીના નક્કર પોપડામાં ઑક્સિજનનો ફાળો ૪૬.૬ % એટલે જ છે. ●

Q કઇ એવી કુદરતી આપત્તિ છે કે જે પૃથ્વીવાસી માનવજાતનું અસ્તિત્વ સદંતર મિટાવી દે?

રશ્મિકાંત એન. રૂપારેલ, ચિંતન અને મીત, વલભીપુર, ભાવનગર



A ઘણું કરીને તો એકેય નહિ. માનવજાત સાધનસંપન્ન અને યુક્તિસંપન્ન છે. ધરતી પર બધે પ્રસરેલી છે. દક્ષિણ ધ્રુવ ખંડ પણ તેની હાજરી વગરનો નથી. તમામ ૭.૮ અબજ મનુષ્યોનો ખાત્મો બોલી જાય તે શક્ય નથી. અણુશસ્ત્રો વડે લડાતું વિશ્વયુદ્ધ, નજદીકી સુપરનોવાનો ધડાકો, જબરદસ્ત કદના લઘુગ્રહનો પ્રહાર, covid-19 કરતાં અનેકગણી ચેપી અને જીવલેણ મહામારી, supervolcano કહેવાતા અતિશય વિનાશક જ્વાળામુખીનો વિસ્ફોટ, ગ્રીનહાઉસ ઈફેક્ટ વગેરે આફતો સારી એવી જાનહાનિ કરે તેમાં સંદેહ નથી. આમ છતાં માનવજાતનું અસ્તિત્વ સદંતર મટી જાય તે માનવા જેવું નથી.

ઈન્ડોનેશિયાનો supervolcano માઉન્ટ ટોબા ૭૪,૦૦૦ વર્ષ પહેલાં ભભૂક્યો ત્યારે લગભગ પ્રલય જેવી સ્થિતિ બની. ઈટાલિના પોમ્પી નગરનો પૂરેપૂરો નાશ કરી દેનાર વિસુવિયસ, ઈન્ડોનેશિયાના ક્રકતાવ તથા અમેરિકાના સેન્ટ હેલેના જ્વાળામુખીઓની સરખામણીએ Toba / ટોબાના તાંડવનું પ્રમાણ બતાવતું ગ્રાફિક જુઓ. જ્વાળામુખીએ પુષ્કળ માનવખુવારી કરી અને માત્ર ૧૫,૦૦૦ જેટલા મનુષ્યો જીવતા રહેવા પામ્યા. આમ છતાં વસ્તીવધારાનો નવેસરનો દોર શરૂ થયો અને પૃથ્વી આજે માનવોનું કીડિયારું બની ચૂકી છે. ●

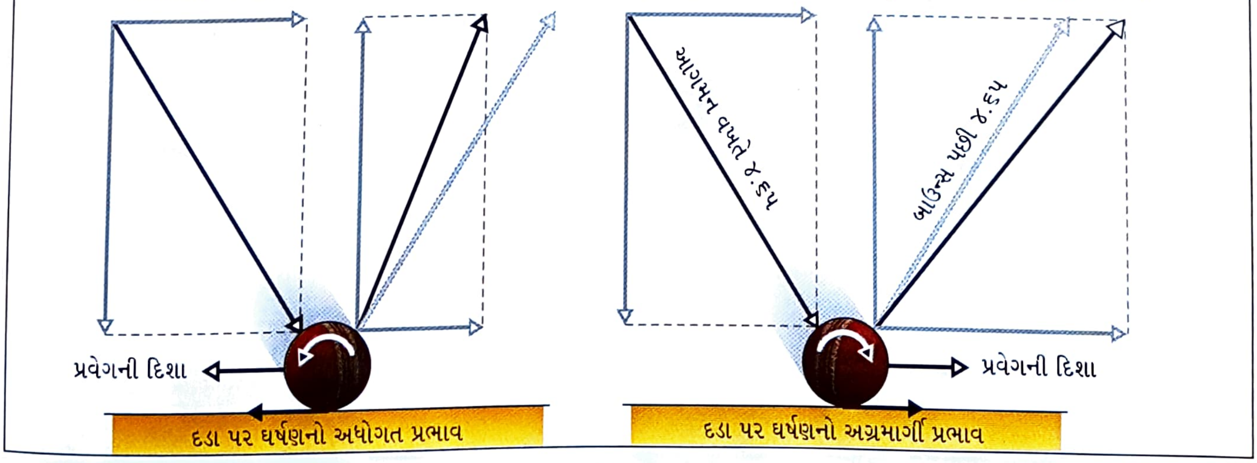
Q ક્રિકેટના અમુક બોલરો ટોપસ્પિન દડા ફેંકી જાણે છે, જે ભલભલા બેટ્સમેનોને થાપ આપે છે. આકૃતિ વડે જરા સમજૂતી આપો.

સુદીપ લાકડાવાળા, સાવરકુંડલા, જિ. અમરેલી

A આકૃતિ વિના સમજૂતી મળે તેમ પણ નથી. ઑસ્ટ્રેલિયાનો શેન વૉર્ન ટોપસ્પિન ઉપરાંત બેકસ્પિન દડા પણ ફેંકી જાણતો, એટલા માટે તેણે કારકિર્દી દરમ્યાન લીધેલી વિકેટોનો જુમલો ૭૦૮ સુધી પહોંચ્યો હતો. (આ રેકોર્ડ ડિસેમ્બર ૩, ૨૦૦૭ ના રોજ શ્રી લંકાના મુરલીધરને તોડ્યો.) બેકસ્પિનમાં દડો ઘડિયાળના કાંટાની વિરૂદ્ધ દિશામાં ફરે, તેથી ટપ્પો ખાતી વખતે તેને જરા 'બ્રેક' લાગતાં તે ધીમો પડે છે અને તે ઓછા degree / અંશના ખૂણે બાઉન્સ થાય છે. (પહેલી આકૃતિ). ટોપસ્પિનને ટપ્પા વખતે ખાસ ઘર્ષણ વરતાતું નથી. (બીજી આકૃતિ).

ઉલ્ટું, પ્રવેગ / acceleration સાંપડે છે. પરિણામે બાઉન્સ પછી વધુ degree / અંશનો ખૂણો રચે છે. દડો ક્યા ખૂણે આવે તેની અનિશ્ચિતતા બેટ્સમેનને મૂંઝવી નાખે છે. ●

બેક સ્પિન અને ટોપ સ્પિન દડા ટપ્પો ખાધા બાદ એકમેક કરતાં જુદા ખૂણાઓ રચે છે, એટલે બેટ્સમેન માટે અનિશ્ચિતતા રહે છે.



ક્રૉસફાયર

Q Covid-19 ના ચેપ પર Ivermectin નામની દવા અકસીર નીવડી રહી હોવાનું કહેવાય છે. અસલમાં River Blindness ના દરદની ચિકિત્સા માટે તે શોધાયેલી. તેથી જાણવું છે કે River Blindness એટલે ક્યા પ્રકારનો રોગ?

કૌસ્તુભ અને દેવાંગ રાણપુરા, અડાજણ, સુરત;
ગુણવંતરાય દેસાઈ, દહીસર, મુંબઈ

A સૌ પ્રથમ ચેતવણી આપી દેવી જરૂરી છે. અંગ્રેજીમાં River Blindness કહેવાતા રોગના ઈલાજ માટે વપરાતી Ivermectin દવા Covid-19 ના ચેપ પર અકસીર હોવાનાં તબીબી પ્રમાણો સાંપડ્યાં નથી. વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થા / WHO પણ ડૉક્ટરો સલાહ આપી ચૂકી છે કે Covd-19 માટે તે દવા વાપરવામાં આવે તો સંભવતઃ હાનિકારક આડઅસર પેદા થાય તેમ છે.

ઉત્તર આફ્રિકામાં વર્ષો અગાઉ River Blindness રોગે અનેક લોકોને અંધ કરી દીધેલા અને હાલ પણ અંધજનોની સંખ્યા લગભગ ૮,00,000 છે. ઈશાન ભારતમાંય અમુક કેસ તેના નોંધાયા છે. રોગનું તબીબી નામ Onchocerciasis છે, કેમ કે *Onchocerca Volvulus* પ્રજાતિના કૃમિને લીધે થાય છે. એક જાતની કાળી માખી તે કૃમિના / larva ની વાહક છે. માખી નદીકાંઠે પ્રજનન કરે, તેથી અંધાપા સાથે વિશેષણ તરીકે નદી શબ્દ જોડી દેવાયો છે. માખી કરડે તેવી છે. વ્યક્તિને ચટકો ભરે એ વખતે પરોપજીવી લાર્વાનો તેને ચેપ લાગે છે. થોડાં સપ્તાહમાં વ્યક્તિ પોતાની દૃષ્ટિ પૂરેપૂરી કે પછી આંશિક હદે ગુમાવી દે છે.

આ રોગની પ્રભાવી ચિકિત્સા ઘણાં વર્ષો બાદ છેક ૧૯૮૧ માં શક્ય બની. આયર્લેન્ડના વિલિઅમ કેમ્પબેલ તથા જાપાનના સાતોશી ઓમુરા નામના બે તબીબીએ ૧૯૭૫માં Ivermectin દવાની શોધ કરી અને ક્લિનિકલ ટ્રાયલ્સ બાદ ૧૯૮૧ માં તેનો ઔષધીય વપરાશ કાયદેસર માન્ય ઠર્યો. પરિણામો માટે રાહ જોવામાં અને તેમને લગતું સર્વેક્ષણ યોજવામાં અનેક વર્ષ લાગ્યાં, એટલે ઘણા વખત ૨૦૧૨માં બન્ને શોધકોને નોબેલ પારિતોષિક એનાયત કરવામાં આવ્યું. ●

સમયસર
નગેન્દ્ર વિજય

ઇતિહાસનાં સૌથી અજાણ્યાં પાસાં પહેલી વખત રજૂ કરતો સ્પેશ્યલ અંક...

આ અંકમાં છે નગેન્દ્ર વિજય લિખિત ઈતિહાસના
બેસ્ટ લેખો કે જે અગાઉ કદી 'સફારી'માં પ્રગટ થયા નથી !

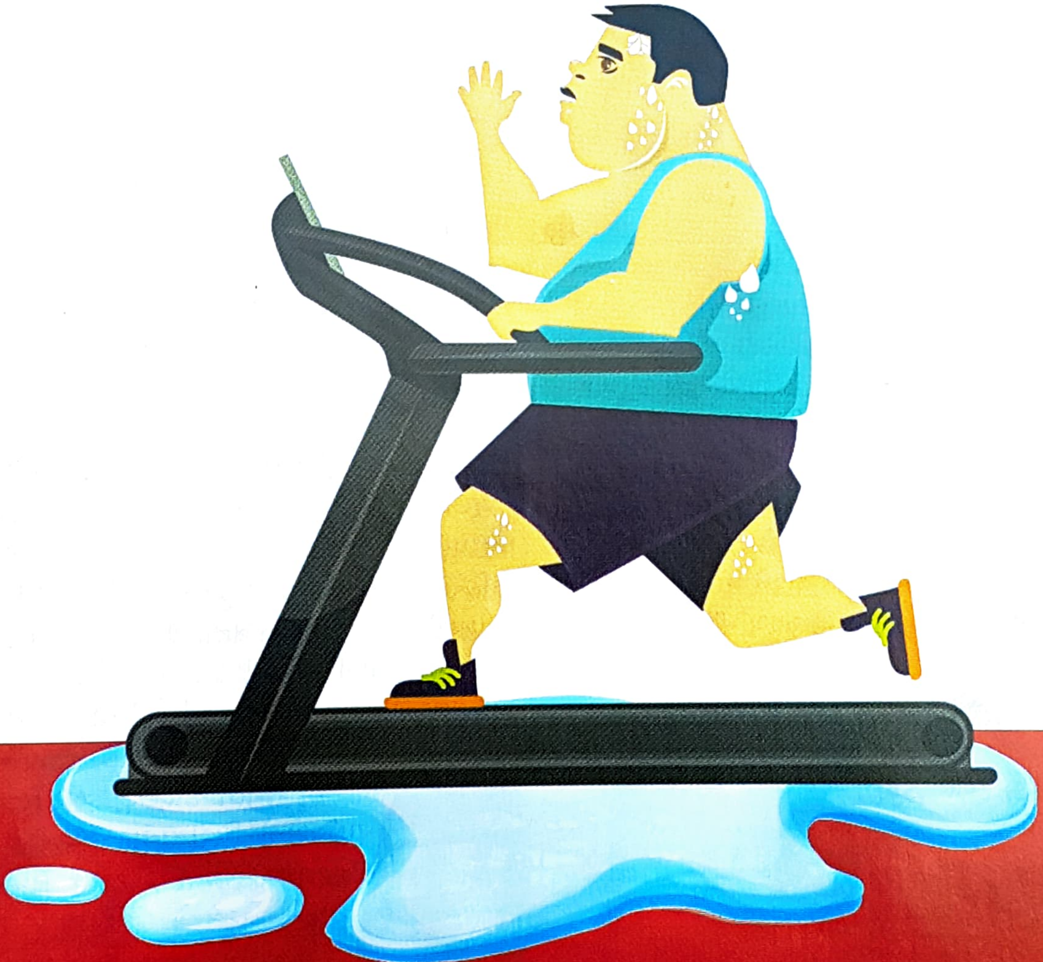
પ્રકરણ : ૧ ક્લાઇવથી માંડીને ગાંધીજી : ભારતીય તવારીખમાં ઈતિહાસે સર્જેલો 'જો' અને 'તો'નો ઈતિહાસ
પ્રકરણ : ૨ જલિયાઁવાલા બાગનો જનસંહાર, મિસ્ટર ગાંધીને જેણે મહાત્મા ગાંધી બનાવ્યા.
પ્રકરણ : 3 અડધી રાત્રે આઝાદી સ્વતંત્રતાના પ્રસંગોના પડદા પાછળ ખરેખર શું બન્યું હતું ?
પ્રકરણ : ૪ ૫૬૫ ચિભડાંની ભારી આખરે સંયુક્ત ભારત બને છે
પ્રકરણ : ૫ ૫૫ કરોડનો પ્રશ્ન, જે ગાંધીજી માટે પ્રાણઘાતક નીવડ્યો
પ્રકરણ : ૬ ઈતિહાસ પોતે દુનિયાભરમાં 'મી નાથુરામ ગોડસે બોલતોય' જેવાં નાટકોનું દિગ્દર્શન કરી રહ્યો છે ? આજે વર્ષો પછી અદલબદલ થયેલાં હીરો અને વિલન પાત્રોનો નવો પરિચય
પ્રકરણ : ૭ સ્વિસ બેન્કોને પચાસ વર્ષે બદહજમી કરાવતો હિટલરના સામૂહિક જનસંહારનો જેકપોટ
પ્રકરણ : ૮ પંજાબ સરકાર જેને પાછો મેળવવા માગે છે તે પ્રકાશના પર્વત કોહિનૂર હીરા પર માલિકી કોની ?
પ્રકરણ : ૯ રાજીવ ગાંધી હત્યા કેસ : તપાસ માટે અછૂત ગણાયેલા એક ફારસનું ફ્લેશબેક
પ્રકરણ : ૧૦ જો લૌટ કે ઘર ના આયે... પાકિસ્તાનની નર્કાગાર જેલોમાં સડતા ભારતીય યુદ્ધકેદીઓ

કુલ પાનાં : ૮૦
કિંમત : ૫૦/-

આજે જ આપના ફેરિયા પાસે 'સમયસર' માગો અથવા www.harshalpublications.in પરથી ઓનલાઈન ખરીદો.

■ નગેન્દ્ર વિજય

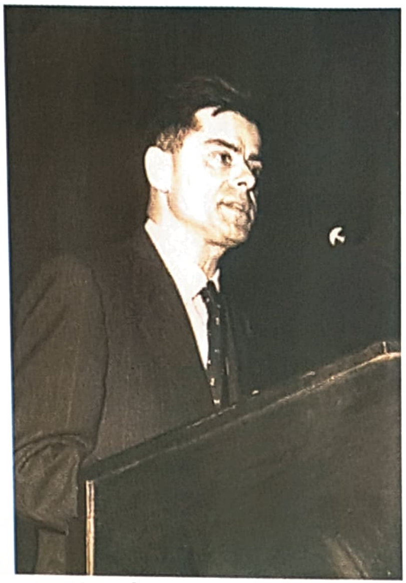
જિમમાં કસરત કરીને લીટરબંધ પસીનો ઉતારવા છતાં વજન કેમ ઉતરતું નથી?



ઉત્ક્રાંતિથી માંડીને આજની જીવનપદ્ધતિનાં બધાં પાસાંને આવરી લેતો ઉપરછલ્લો નહિ, પણ તલસ્પર્શી જવાબ તાજેતરનાં વર્ષોમાં જ તબીબીશાસ્ત્રીઓના ધ્યાનમાં આવ્યો છે. કસરતને વજન ઘટાડવાનું અસરદાર પ્રિસ્ક્રિપ્શન જેઓ માનતા હોય તેમણે physiological research દ્વારા બહાર આવેલી બે હકીકતો જાણવાલાયક છે: (૧) કસરત શારીરિક વજન કાપ તે સમીકરણ હંમેશાં સવળી કાઠીએ બેસે એવું નથી; (૨) કોઇ વખત કસરતને લીધે વજન ઘટવાને બદલે વધે છે.

વ્યાયામનો Exercise Paradox

મનુષ્ય આદિમાનવ મટીને સુધર્યો અને સામાજિક પ્રાણી બન્યો તે પછી સદીઓ એવી વીતી જે દરમ્યાન સ્વાસ્થ્ય જાળવવા કે સુધારવા શારીરિક શ્રમ આપતી પ્રવૃત્તિનું મહત્વ તેના ધ્યાનમાં આવ્યું નહિ. એકંદરે વ્યાયામ ગણી શકાય એવી દૈનિક પ્રવૃત્તિ અને તંદુરસ્તી વચ્ચે કશોક સંબંધ છે કે કેમ એ જાણવાની જિજ્ઞાસા અંતે જેના મનમાં જાગી તે જ્ઞાનપીપાસુ British Medical Research Council નો ડૉક્ટર જેરેમી મોરિસ હતો. ૧૯૪૦ ના દસકાનો ઉત્તરાર્ધ હતો. વિશ્વયુધ્ધમાં પુષ્કળ ખુવારી વેઠી ચૂકેલા બ્રિટનના અર્થતંત્રને માંડ કળ વળી રહી હતી. સખત નાણાંભીડ હતી, એટલે મોરિસને રિસર્ચ માટે સરકારી ફંડ મળે તેમ ન હતું.


બ્રિટનનો અગ્રગણ્ય તબીબી સંશોધક
ડૉ. જેરેમી મોરિસ

લંડનની બસમાં દરરોજ આવ-જા કરતા મોરિસને એક વાર લૉ-બજેટ સંશોધન હાથ ધરવાનો કીમિયો સૂઝી આવ્યો. બસ ડબલ-ડેકર હતી. ડ્રાઈવર તો તેની ફરજના આઠે આઠ કલાકો સીટ પર બેસી રહેતો હતો, પણ કન્ડકટરની લેફ્ટ-રાઈટ લેવાતી હતી. નીચલા ડેક પરના સૌ યાત્રીઓની ટિકિટો તેણે ફાડવાની થતી હતી. પ્રવેશદ્વારથી માંડીને છેક ડ્રાઈવર તરફના છેડે તેણે ધક્કો ખાવો પડતો હતો. એક વારને બદલે અનેક વાર તેણે આવી દડમજલ કરવી પડે, કેમ કે આગામી બસ સ્ટોપે તે છેડાનો યાત્રી રવાના થાય, એટલે બસનો આરોહક થયેલો બીજો યાત્રી ત્યાં તેની ખાલી સીટ પર સ્થાન લે. કન્ડક્ટરે ત્યાર પછી એ નવાગંતુક પાસે ટિકિટ પીરસવા જવું પડતું હતું. ઉપરના ડેક પર એ જ રીતે કન્ડક્ટરે છાશવારે જવું રહ્યું, ફરી નીચે આવવું રહ્યું અને ત્યાર પછીના બસ સ્ટોપે ત્યાં ચડેલા નવા યાત્રીઓની સેવાર્થે વળી ઉપર જવું રહ્યું. મુંબઈની BEST કંપનીની ડબલ-ડેકર બસના ભૂતપૂર્વ બસ કન્ડકટર (ફિલ્મજગતમાં પ્રવેશ બાદ મૂળ નામ બદરુદીન જમાલુદીન કાઝી તજીને હાસ્યકલાકાર બનેલા) જહોની વૉકરના ટાંટિયાની રોજેરોજ કઢી થતી હતી.

લંડનની બ્રાન્ડ ઈમેજ જેવી ગણાતી લાલ રંગની ડબલ-ડેકર બસને
ડૉ. મોરિસે રિસર્ચ માટેની 'લેબોરેટરી' બનાવી દીધી

15
Aldwych
Fleet Street
St Paul's Cathedral
TOWER HILL

ડૉ. જેરેમી મોરિસ વિશેનું વધુ મહત્વપૂર્ણ વિવરણ આગળ ચલાવીએ. આ જન્મજાત અભ્યાસપ્રેમી તબીબીશાસ્ત્રી પોતાની દૈનિક બસયાત્રા દરમ્યાન પ્રત્યેક બસ કન્ડક્ટરની શારીરિક હિલચાલ પર નજર રાખી ડાયરીમાં નોંધ ટપકાવતો હતો. લાંબે ગાળે સરેરાશ તારવી કે દરેક ડબલ-ડેકર બસનો કન્ડક્ટર તેની shift / પાળી દરમ્યાન ફરી ફરીને ઉપલા ડેક પર જવા કુલ ૬00 પગથિયાં ચડતો હતો, જ્યારે બસના ડ્રાઈવરે મહાદેવજીના પોઠિયાની જેમ હંમેશાં બેઠાડું જીવન વીતાવવાનું થતું હતું.

શારીરિક વ્યાયામ અને શારીરિક સ્વાસ્થ્ય વચ્ચેના સંભવિત નાતા વિશે સંશોધન કરવામાં ડૉ. જેરેમી મોરિસે દાખવેલી અટલતા વિશે શું કહીએ? માની ન શકાય, છતાં ચૂં કે ચાં વગર માની લેવું પડે કે સતત બે વર્ષ સુધી તેણે બધું મળીને ૩૫,૦૦૦ બસ કન્ડક્ટરો અને ડ્રાઈવરોનો નિરીક્ષાત્મક અભ્યાસ કર્યો. વળી એટલું કરીને તે અટક્યો નહિ. હાશકારો થવાને એટલે કે સંશોધન કરવા પાછળના મૂળ ધ્યેયનો જવાબ પ્રાપ્ત થવાને હજી વાર હતી. કેટલાંક વર્ષ નીકળી જવાનાં હતાં. લંડનની બસ સર્વિસના વહીવટીતંત્રનો સહયોગ મેળી ડૉ. જેરેમી મોરિસે તમામ બસ કન્ડક્ટરો - ડ્રાઈવરોનાં નામ-સરનામાં મેળવ્યાં અને તેમના ખબરઅંતરની માહિતી પણ મેળવતો રહ્યો.

રિસર્ચનું રિઝલ્ટ: બસ કન્ડક્ટરોની સરખામણીએ બસ ડ્રાઈવરોમાં હૃદયરોગનું અને heart attack / હૃદયરોગના હુમલાનું પ્રમાણ લગભગ બમણું હતું. આનું પ્રતિબિમ્બ

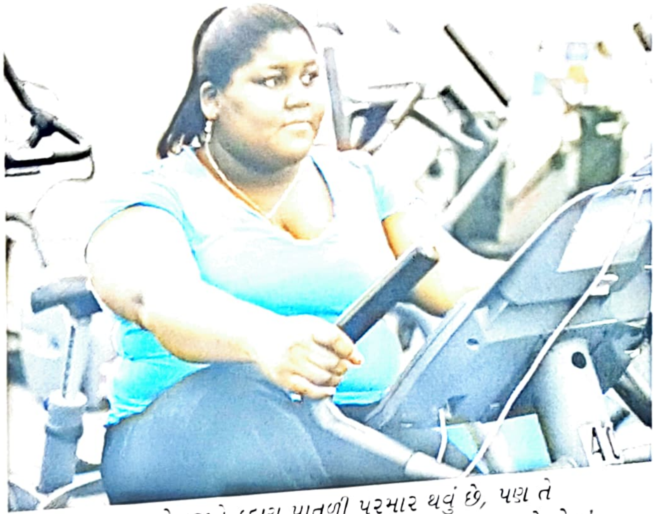
મૃત્યુઆંકમાંય પડતું હતું. ડૉ. જેરેમી મોરિસે નિશ્ચયાત્મક રીતે કરેલા અભ્યાસે પહેલી વખત સાબિત કરી આપ્યું કે exercise / કસરત અને સ્વાસ્થ્યવર્ધન વચ્ચે યારાના છે.

ડૉ. જેરેમી મોરિસે શારીરિક સ્વાસ્થ્ય અંગે સંશોધનનું નવું ક્ષેત્ર ખોલી નાખ્યા પછી અન્ય તબીબી વિશેષજ્ઞોએ રિસર્ચના ભાગરૂપે ઘણાં સર્વેક્ષણો, નિરીક્ષણો તથા પરીક્ષણો કર્યાં. પ્રત્યેકમાં જણાયું કે તંદુરસ્તી માટે યોગ્ય પ્રમાણની કસરત લાભદાયી છે. ઉદાહરણ તરીકે દરરોજ નિયમિત રીતે ચાલવાનું (ટહેલવા નહિ, પણ brisk / દ્રુતતાલે ચાલવાનું) રખાય તો હાર્ટ એટેકનું યા મગજના સ્ટ્રોક / stroke નું જોખમ ૩૧% જેટલું ઘટે છે. (સંદર્ભ: Being active for an hour or more: *Scientific American*, Aug. 2013, P.71) ૨૦૧૨ ની સાલમાં ૬,૫૫,૦૦૦ જણાની રોજિંદી પ્રવૃત્તિના કરાયેલા પૃથક્કરણે દર્શાવ્યું કે ૪૦ ની ઉમરને વટાવ્યા પછી દરરોજ ૧૧ સુધી શ્રમદાયક activity કરો તો આવરદા વધુ ૧.૮ વર્ષ જેટલી લંબાય છે. અગિયાર મિનિટને બદલે ૧ કલાક એવી જ રીતે સક્રિય રહો તો ૪.૨ વર્ષનું બોનસ મળે છે.

દશાંશનાં ટપકાં સાથે લખેલા આંકડાઓમાં કદાચ ઓગણીસ-વીસનો ફરક હોય, પરંતુ કસરતની સકારાત્મક અસર પ્રત્યે શંકા લાવવાનું કારણ નથી. અલબત્ત, રોજનાં ઓછામાં ઓછા ૧૦,૦૦૦ પગલાં ચાલવાની જે મેઇડ-ઇન-જાપાન 'મેડિકલ સલાહ' ની ૧૯૬૦ દસકામાં બીજા દેશોને નિકાસ થવા લાગી તે માત્ર વાયકા છે. એ જ રીતે US Centers for Disease Control દ્વારા અપાયેલી સપ્તાહમાં ૧૫૦ મિનિટ જેટલી શ્રમદાયી પ્રવૃત્તિ કરવાની સલાહનો કશો ચોક્કસ મેડિકલ આધાર નથી, કેમ કે જે તે વ્યક્તિની વય, વ્યવસાય તથા વજન મુજબ જુદું ધોરણ લાગુ પડે છે.

કસરતના પ્રમાણને લગતી અમુક સલાહોનો તો કોઇ ઢંગધડો હોતો નથી. અમેરિકામાં પુખ્ત વયના ૭ કરોડથી સહેજ વધુ લોકો સ્થૂળકાય / obase છે. ત્રણેક વર્ષ પહેલાં બ્રિટનના the *Economist* સામાયિકે લખ્યું કે કેટલીક અમેરિકન કંપનીઓએ તેના જે કર્મચારીઓ બાર મહિને ૧૦,૦૦,૦૦૦ ડગલાં ચાલે તેમને રોકડ ઇનામ આપવાનું નક્કી કર્યું. પગલાંની ગણતરી માટે દરેક કર્મચારીને Fitbit બેન્ડ આપ્યા. સાદો ભાગાકાર કરો તો રોજનાં ૨,૭૪૦ પગલાં થાય, જે પેલી જાપાની 'મેડિકલ સલાહ' મુજબનાં દૈનિક ૧૦,૦૦૦ પગલાંની સરખામણીએ તો માંડ ૨૭.૫% છે. કઇ સલાહને લોકોએ અનુસરવાની? બ્રિટિશ સમાયિકે એ પણ નોંધ્યું કે અમુક કર્મચારીઓએ પોતે Fitbit બેન્ડ પહેરવાને બદલે પોતાના કૂતરાઓ પગે બાંધી દીધા, જેથી ખાતરી કરી શકાય કે એ વફાદાર મિત્રને જરૂરી પ્રમાણનો વ્યાયામ મળ્યો કે નહિ. (સંદર્ભ: the *Economist*, Jan. 5, 2019, P.50) મોટરકાર, લિફ્ટ, એસ્કેલેટર, કન્વેયર બેલ્ટ જેવી ફૂટપાથ / moving walkway વગેરે જાત જાતનાં પરિવહનોની સુવિધા વચ્ચે જીવતા પુખ્ત વયનાં અમેરિકન સ્ત્રી-પુરુષો રોજના અડધો કિલોમીટરથી વધારે ચાલતા નથી. પરિણામે ત્યાં ૩.૫ કરોડ પુરુષોનો અને ૩.૫ કરોડ સ્ત્રીઓનો Body Mass Index / BMI ૨૫ અને ૩૦ વચ્ચેનો છે. અનુલ્લંઘનીય તબીબી લક્ષ્મણરેખા ૨૪.૯ છે.

આ તમામ વર્ણનનો મેળ ભારતના કંઇ નહિ તો માલદાર તથા ઘણા અંશે મધ્યમ વર્ગ સાથે બેસી જાય છે, કારણ કે એ વર્ગના અનેક લોકો overweight છે. શૉપિંગ મૉલ, રેસ્ટોરન્ટ, ક્લબ વગેરેમાં તેમનો ભેટો કદાચ ન થાય તો જિમમાં અચૂક મળી આવે છે. (આ ચર્ચા વજન એટલે કે મેદસ્વીપણું ઘટાડવા વિશે છે, માટે six pack body ના તલબદારોને બાકાત રાખીએ.) આપણે ત્યાં મશરૂમ પેઠે અગણિત જિમ ફૂટી નીકળ્યાં છે અને ગુણાકાર ચાલુ છે, પણ


આ બહેનજીને કદાચ પાતળી પરમાર થવું છે, પણ તે ખાવાનો ખેલ નથી. વ્યાયામ કરવા ઉપરાંત 'ન ખાવાનો ખેલ' (સ્વાસ્થ્ય જળવાય એ રીતે) અજમાવે તો જુદી વાત છે.

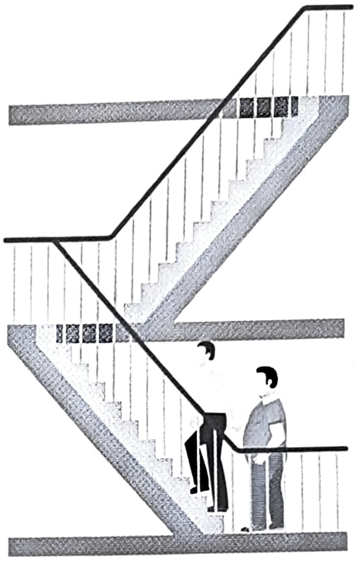
આ કસરતબાજ મિસ્ટરને દરરોજ વજનકાંટો એકસરખો ડિસ્પ્લે બતાવે તો એ Exercise Paradox ને આભારી છે

વિરોધાભાસની
Exercise Paradox

weight-loss માટે કસરતની વિધિ પતાવીને બહાર નીકળતી વ્યક્તિને પોતે કેટલી કેલરી (સચોટ શબ્દ મુજબ કિલોકેલરી) / kcal બાળી તેનો લગીરે અંદાજ હોતો નથી. પરિશ્રમના મદારે વજન ઘટાડવું કેટલું મુશ્કેલ છે એ પણ તેમાંના કેટલાય મેદસ્વીઓ પાકે પાયે જાણતા નથી. કેટલા જણાને ખબર હોય કે ૫૦૦ ગ્રામ જેટલું વજન ઊતારવા માટે ઓછામાં ઓછા ૬૦ કિલોમીટર ચાલવું જોઇએ? અને જો ચાલવા ન માગતા હોય તો જિમમાં એ જ પ્રમાણમાપે cardiac action થાય એટલી કસરત કરવી જોઇએ? માની લો કે એટલો સખત વ્યાયામ કરી શકે ને કરે પણ છે, છતાં વજનમાં ઘટાડો ન થાય એવું બને? બની શકે અને બનતું પણ હોય છે. આ વિચિત્ર તેમજ કોયડા જેવા લાગતા વિરોધાભાસને Exercise Paradox કહે છે.

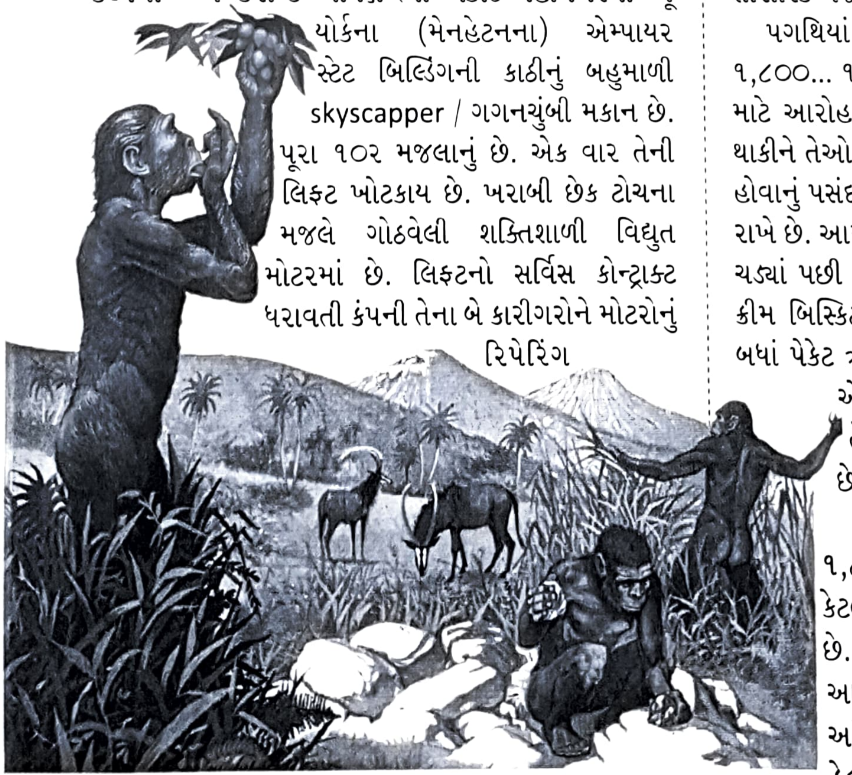
વિરોધાભાસનો ખુલાસો તાજેતરનાં વર્ષો સુધી એ અપાતો કે overweight વ્યક્તિએ ખાસ્સી કસરત ભલે કરી હોય, પણ ત્યાર પછી ભૂખનાં દ્વાર ખૂલતાં હોજરીમાં તેણે ઓરેલો ખોરાક આપણી (સહેજ અરુચિકર, પણ પાકી નિશાનેબાજ) કાઠિયાવાડી ગામઠી કહેવત મુજબ 'કાકા પરણ્યા ને ફોઇ રાંડ્યા' જેવી સ્થિતિ લાવી દે છે.

આ વાતને સિદ્ધ કરી બતાવતો દાખલો લઇએ. પ્રસંગ બેશક કલ્પિત છે, પણ તેની પાછળ રહેલું સાયન્સ નહિ. કલ્પના એ કરો કે આપણે ત્યાં એકાદ મહાનગરમાં ન્યૂ યોર્કના (મેનહેટનના) એમ્પાયર સ્ટેટ બિલ્ડિંગની કાઠીનું બહુમાળી skyscapper / ગગનચુંબી મકાન છે. પૂરા ૧૦૨ મજલાનું છે. એક વાર તેની લિફ્ટ ખોટકાય છે. ખરાબી છેક ટોચના મજલે ગોઠવેલી શક્તિશાળી વિદ્યુત મોટરમાં છે. લિફ્ટનો સર્વિસ કોન્ટ્રાક્ટ ધરાવતી કંપની તેના બે કારીગરોને મોટરોનું રિપેરિંગ કરવા મોકલે છે. બેય જણા પર તે દિવસ પૂરતી ભાગ્યદેવી રીસાણી છે, કેમ કે લિફ્ટ બંધ હોવાને લીધે ટોચના માળે પહોંચવા તેમણે કુલ ૧,૮૭૨ પગથિયાં ચડવાનાં થાય છે. એક કારીગર મખ્ખનલાલ ૯૫ કિલોગ્રામ વજનનો 'અપ્પુ' છે. બીજો કારીગર નન્હાસિંહ ઇલેક્ટ્રિક ઇજનેરીની ડિગ્રી ધરાવતો મુખ્ય એક્સ્પર્ટ છે અને માત્ર ૬૫ કિલોગ્રામ વજનનો છે. મખ્ખનલાલનું શરીર ચરબીનું ગોદામ છે, એટલે દરેક પગથિયું ચડવા તેણે ભારે શ્રમ કરવો પડે છે. ધમણની જેમ તેનાં ફેફસાં શ્વસનક્રિયા ચલાવે છે. પૃથ્વીનું ગુરુત્વાકર્ષણ તેની દયા ખાતું નથી. બીજી તરફ નન્હાસિંહને ઝાઝો શ્રમ પડતો નથી. ભણેલોગણેલો અને સમજદાર છે, એટલે પૌષ્ટિક તેમજ જરૂર પૂરતા આહાર વડે પોતાનું શારીરિક વજન તેણે મર્યાદામાં રાખ્યું છે.



પગથિયાં ગણાતાં રહે છે... ૭૦૦... ૧,૦૦૦... ૧,૫૦૦... ૧,૮૦૦... ૧,૮૭૧ અને છેલ્લે ૧,૮૭૨ માં પગથિયે બે જણા માટે આરોહણ પૂરું થાય છે. પગે ગોટલા ચડ્યા છે, એટલે થાકીને તેઓ થોડીવાર બેસે છે. મખ્ખનલાલને પોતે સ્થૂળકાય હોવાનું પસંદ નથી, એટલે ખાણીપીણીમાં શક્ય એટલો સંયમ રાખે છે. આમ છતાં ગગનચુંબી ઇમારતનાં ૧,૮૭૨ પગથિયાં ચડ્યાં પછી તેને થાય છે કે, 'કાંઇ નહિ તો ચોકલેટનાં ત્રણ ક્રીમ બિસ્કિટને હું લાયક છું.' મખ્ખનલાલના ખભાથેલામાં બધાં પેકેટ ત્રણ ક્રીમ બિસ્કિટનાં છે. એક પેકેટ તે ગ્રેજ્યુએટ એન્જિનિયર નન્હાસિંહને આપે છે. નન્હાસિંહ તેના પરનું લેબલ વાંચીને જેવું ને તેવું પરત કરે છે. ઇન્કાર તેણે શા કારણસર કર્યો?

વસ્તુસ્થિતિ માંડીને સમજીએ. બહુમાળી મકાનનાં ૧,૮૭૨ પગથિયાં ચડવા માટે મખ્ખનલાલના શરીરે કેટલી ઊર્જાનો ખર્ચ કર્યો? જવાબ આશ્ચર્ય પમાડે તેવો છે. માત્ર ૧૨૦ કિલોજૂલ ઊર્જાનો તેના શરીરે ભોગ આપ્યો. (યાદ અપાવવાનું કે energy / ઊર્જાનું આંતરરાષ્ટ્રીય સત્તાવાર એકમ / SI Unit જૂલ છે, કેલરી નથી. ૧ કેલરી = ૪.૧૮૪ જૂલ) બીજી તરફ મખ્ખનલાલ ખાધેલી ચોકલેટના ત્રણ ચોકલેટ ક્રીમ



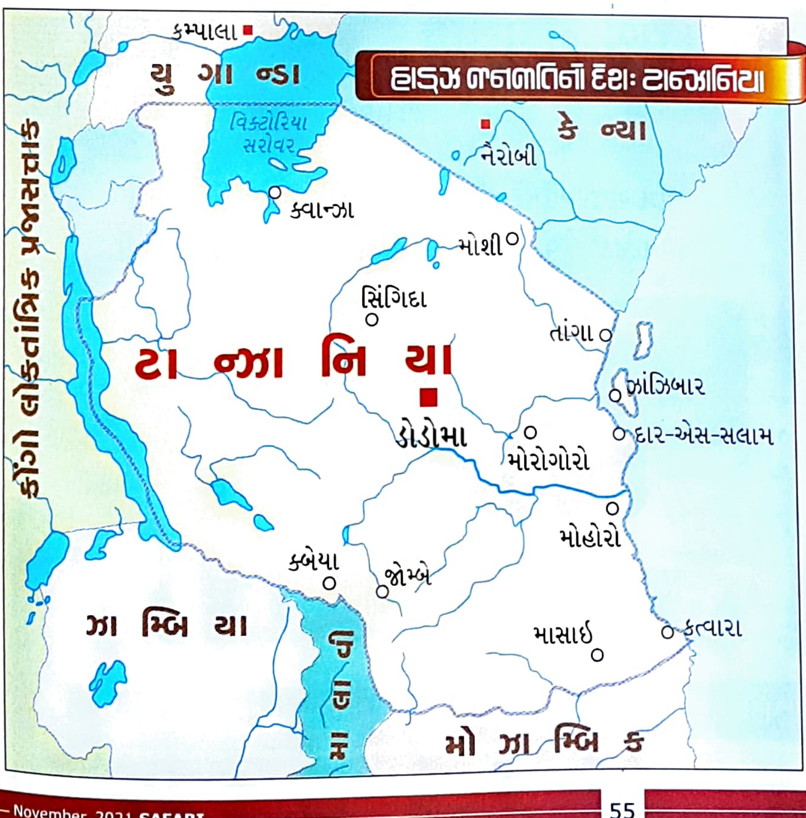
આદિમનુષ્ય hunter-gathere હતો. ભારે પરિશ્રમે ખોરાક મેળવી શકતો અને તે ખોરાક પાછો ભરપૂર કેલરીવાળો નહિ, એટલે સ્થૂળકાય બનવાનું જોખમ ન હતું

ટાન્ઝાનિયાના હાડ્ઝા લોકો ખેતી કરતા નથી. રોજેરોજ ખોરાક શોધવા નીકળે છે અને તે માટે સવારથી સાંજ લગી દસેક કિલોમીટર જેટલી મજલ ખેડે છે

બિસ્કિટમાં ૪૫૦ કિલોજૂલ energy / ઊર્જા હતી. શરીરમાંથી જાવક કરતાં આવક ૩.૭૫ ગણી વધારે, જેનો અર્થ એ કે બીજી વાર એ બહુમાળી મકાનનાં પગથિયાં ચડતી વખતે મખ્ખનલાલ સહેજ વધારે પરિશ્રમ કરવો રહ્યો. વધારાની ૩૩૦ કિલોજૂલ ઊર્જા ચરબીમાં ફેરવાય, એટલે મખ્ખનલાલ સહેજે massive / દળદાર બને.

આદિકાળનો મનુષ્ય (દા.ત. Ramapithecus) માત્ર hunter-gatherer હતો ત્યારે તેના હાલ મખ્ખનલાલ જેવા થવાનું જોખમ ખાસ ન હતું. નાના કદનો શિકાર મળે કે પછી જીવડું પણ દેખાય તો ઝડપ મારી લે. વૃક્ષનાં ફળ-ફૂલ તથા કૂંપળો ખાય અને જમીન પર વેરાયેલા ઠળિયા-બીયાં પણ વીણીને આરોગી લે. ભરપેટ ખાવાનું ક્યારે મળે અને દરમ્યાન કેટલા દિવસ ભૂખ્યા રહેવું પડે તેનો ભરોસો નહિ. ખોરાકની શોધમાં સતત ભટકવાનું થતું હતું. વિપુલ ખોરાક પ્રાપ્ત થાય ત્યારે હોજરીમાં શક્ય એટલો ઠાંસી લેવો અને ત્યાર બાદ તેના જોરે ભૂખમરાના દિવસો ખેંચી કાઢવા તે આદિમાનવનો જીવનક્રમ હતો. નોંધવાની વાત એ કે ખોરાક તલાશવા માટે રખડપટ્ટીમાં તેના કલાકોના કલાકો વીતતા હતા. ટૂંકમાં, અનેક કિલોમીટર સુધી ટાંટિયાતોડ કરતો આદિમાનવ યથાર્થ શબ્દોમાં ‘પસીનાના રોટલા’ ખાતો હતો.

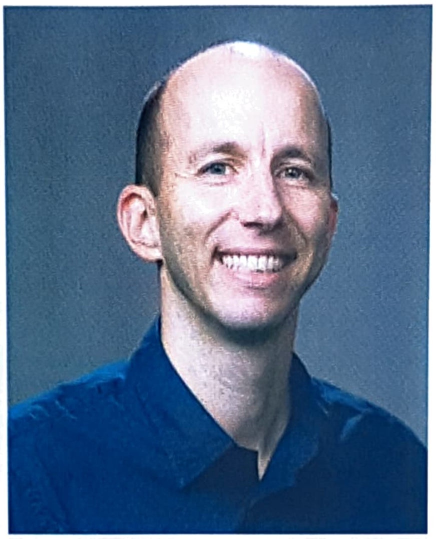
પસીનો તો રોજેરોજ જિમમાં ‘જોર લગા કે હઈસો’ ના આયામે કેટલાક અમૂલ બટર કસરતબાજો પણ રેડે છે, છતાં calories in અને calories out ના બેલેન્સ-શીટના બે છેડા ભેગા કેમ થતા નથી? ટૂંકમાં, Exercise Paradox સર્જાવાનું કારણ શું?



આ પ્રશ્નનો જવાબ આપણા શહેરી જિમથી ઘણે દૂર આફ્રિકી દેશ ટાન્ઝાનિયામાં રહેલો છે, જ્યાં હાડ્ઝા જનજાતિના હબસીઓ વસે છે. નવાઇ લાગે કે આજે ૨૧ મી સદીમાં પણ તેઓ આદિમાનવોની જેમ hunter-gatheres તરીકે જીવે છે. સવારે પુરુષો તીર-કામઠાં લઇને વનવગડામાં નીકળી પડે છે. કુટુંબસભ્યોના અને પોતાના પેટનો ખાડો પૂરવા સરેરાશ ૧૦ કિલોમીટર ચાલવાનું થાય છે. સ્ત્રીઓ પણ ઘરકૂકડીઓ નથી. જંગલી છતાં ખાદ્ય એવાં મૂળિયાં શોધવા તેઓ કલાકો સુધી અહીં તહીં ખોદકામ કરે છે. ચોમેર ભટકીને વૃક્ષોનાં ફળો તોડે છે. મહેનતનું ઝાઝું વળતર મળતું નથી. સ્ત્રીઓની જેમ પુરુષોનેય જેકપોટ લાગ્યા જેટલી ખાદ્ય ચીજો સાંપડતી નથી. આમ છતાં તે દિવસ પૂરતો ભૂખમરો ટળે છે. બીજી સવારે માટીનાં વાસણો સાવ ખાલી હોય છે. પુરુષો તથા સ્ત્રીઓ બેઉએ વાસણોનું રિફ્યૂલિંગ કરવું રહ્યું.

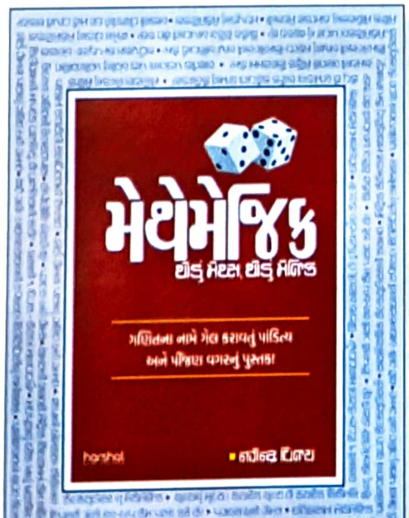
ટાન્ઝાનિયન હાડ્ઝા લોકોના કેસમાં જો કે Exercise Paradox જુદા સ્વરૂપ

વ્યક્ત થાય છે—અને તે પણ જેવો તેવો વિરોધાભાસ નથી. એક મહત્ત્વપૂર્ણ વાત ધ્યાન પર લો. માણસના શરીર માટે એનર્જીનો મુખ્ય સ્ત્રોત કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ છે અને કાર્બોહાઈડ્રેટ્સના મુખ્ય સ્ત્રોતો ગોળ, ખાંડ, ગ્લુકોઝ વગેરે છે. જનજાતિના હાડ્ઝા લોકો માટે તો એ ચીજો પ્રાપ્ય હોવાનો સવાલ જ નથી. આથી તેમણે બટાટા, દાણા / beans મકાઈ અને સ્ટાર્ચવાળાં મૂળિયાં વડે જ કામ ચલાવવાનું રહે છે. આ ચીજોમાં ઝાઝી કેલરી નથી, તો પછી હાડ્ઝા hunter-gatheres રોજના દસ કિલોમીટરની દડમજલ ક્યા બળતણના જોરે કરતા હોય છે? સ્ત્રીઓ પણ સવારથી સાંજ લગી ભલે પુરુષો કરે એટલો ભારે નહિ, છતાં એકધારો શ્રમ કરે છે? શરીર માટે કેલરી તો ચૂલામાં હોય તેવો કોલસો છે.


અમેરિકાની ડ્યૂક યુનિવર્સિટીનો
પ્રોફેસર હેરમાન પોન્ટ્ઝર

કેટલાંક વર્ષ પહેલાં અમેરિકાની ડ્યૂક યુનિવર્સિટીનો Evolutionary Anthropologist / વિકાસવાદી નૃવંશશાસ્ત્રી પ્રોફેસર હેરમાન પોન્ટ્ઝર hunter-gatherer હાડ્ઝા લોકોનો અભ્યાસ કરવા ટાન્ઝાનિયા પહોંચ્યો. પોન્ટ્ઝરને ખાસ તો ૧૦,૦૦૦ વર્ષ થયે hunter-gatherer તરીકેનું જ જીવન ગુજારતા જનજાતિના એ લોકોની metabolic / ચયાપચય ક્રિયા વિશે જાણવું હતું. આ પ્રોફેસર જોડે તેના સહયોગીઓ પણ હતા.

કેટલો તેમજ કેવો ખોરાક પેટમાં નાખ્યો અને તેના પ્રમાણમાપે કેટલી એનર્જી યાને કેલરી શારીરિક પ્રવૃત્તિ ખાતે વાપરી તેનો આંકડો મેળવવાનો પ્રચલિત તરીકો doubly labelled water method કહેવાય છે. આ પદ્ધતિમાં વ્યક્તિને પીવા માટેનું જે પાણી / H_2O અપાય તેમાં ઑક્સિજન તથા હાઈડ્રોજન isotope ના સ્વરૂપે હોય છે. અણુનાભિમાં પ્રોટોનની સંખ્યા કુદરતી રીતે જેટલી હોય તેટલી પણ ન્યૂટ્રોનની સંખ્યામાં ફરક કરવામાં આવ્યો હોય છે. આ જાતનું પાણી અપાયા બાદ પેશાબમાં કેટલા isotopes



ગણિતના નામે ગેલ કરાવતું
પાંડિત્ય અને પીંજણ વગરનું પુસ્તક

ફરી પ્રગટ થઈ ગયું છે!

માત્ર ગુજરાતીમાં નહિ, ભારતની બીજી એકેય ભાષામાં
'મેથેમેજિક' જેવું પુસ્તક આજ દિન સુધી પ્રગટ કરાયું નથી.

આજે નહિ, અત્યારે જ બૂક સ્ટોલની મુલાકાત લો અને
'મેથેમેજિક'ની નકલ વસાવી લો. અથવા
ઘરબેઠા તરત મેળવી લેવા અમારી વેબસાઈટની મુલાકાત લો.

લેખક : નગેન્દ્ર વિજય

પાનાં : 216

કિંમત : રૂા. 350/-

https://www.harshalpublications.in/shop/books/mathemagic

શેષ બચ્યા એ તપાસીને જાણી શકાય કે શરીર ખોરાકમાંની કેટલી એનર્જીના (કિલરીનો) વપરાશ કર્યો.

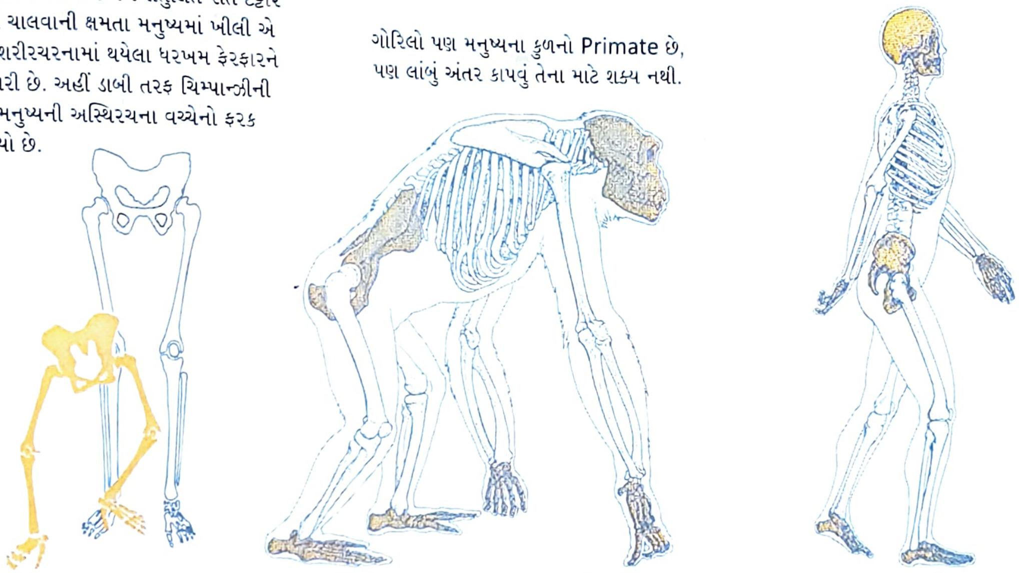
વિચિત્ર કટાક્ષ કે પ્રો. હેરમાન પોન્ટઝરને તેના જીવનનું સૌથી મોટું આશ્ચર્ય હાડ્ઝા લોકોના પેશાબે આપ્યું. પૃથક્કરણ દ્વારા જોયું કે આઇસોટોપ્સની સંખ્યા પુષ્કળ છે. કેલરીના વપરાશ એટલો જ કે જેટલી કેલરી પોતાની મોટરકાર હંકારીને ઓફિસ જતો અને ત્યાં ખુરશી પર બેઠેલો રહી ટેબલવર્ક કરતો સરેરાશ અમેરિકન બાળે છે. ટૂંકમાં, ૨,૬૦૦ કરતાં વધુ નહિ.

Homo erectus માટે જે બરકત તે આપણા માટે હરકત

આ રચના bipedal મનુષ્યના અસ્થિમાળખાની છે. ઓછી કેલરી બાળીને લાંબે સુધી ચાલી શકતા *Homo erectus* ના વંશજ આપણે કમનસીબે લાંબું ચાલીએ, પણ કેલરી ઓછી વપરાય છે.

ચાર પગને બદલે બે પગે સંતુલિત રીતે ટટ્ટાર રહીને ચાલવાની ક્ષમતા મનુષ્યમાં ખીલી એ તેની શરીરચરનામાં થયેલા ધરખમ ફેરફારને આભારી છે. અહીં ડાબી તરફ ચિમ્પાન્ઝીની અને મનુષ્યની અસ્થિરચના વચ્ચેનો ફરક દર્શાવ્યો છે.

ગોરિલો પણ મનુષ્યના કુળનો Primate છે, પણ લાંબું અંતર કાપવું તેના માટે શક્ય નથી.



ટૂંકમાં, જે બાબત *Home erectus* માટે લાભમાં રહી તે આપણા માટે ગેરલાભ બની છે.

કઇ રીતે આવું શક્ય બને? ક્યાં રોજના દસેક કિલોમીટર સતત ચાલી-દોડી પગના સ્નાયુએ સ્નાયુની શક્તિ વાપરવાની ક્રિયા અને ક્યાં ઓફિસમાં ટેબલવર્ક માટે પગ પર પગ વાળીને બેસી રહેવાની નિષ્ક્રિયતા! બન્નેમાં થતા કેલરીખર્ચનો આંક સરખો હોય તે સામાન્ય અક્કલ પર કાદવ ઉછાળતી વાત હતી, તેથી પ્રો. હેરમાન પોન્ટઝરના સંશોધને ઉત્ક્રાંતિવાદના અને તે ઉપરાંત નૃવંશશાસ્ત્રના ક્ષેત્રે ચહલપહલ મચાવી દીધી. આ બેય વિષયોના જાણકાર પ્રો. પોન્ટઝરને અજૂબા પ્રકારનો વિચાર આવ્યો. નેચરલ સિલેક્શનના હસ્તે દિગ્દર્શિત ઉત્ક્રાંતિએ મનુષ્યની શારીરિક સક્રિયતા અને નિષ્ક્રિયતા વચ્ચેનો ભેદ ધ્યાનમાં લીધા વગર તેની કેલરીના વપરાશનો અમુક ક્વૉટા શું નક્કી કરી નાખ્યો છે?

આ સવાલ પર યોગ્ય ફોકસ માંડવા ભૂતકાળમાં બહુ પાછળ જઇએ. આશરે ૭૦ લાખ વર્ષ પહેલાં અર્ધમાનવ નામે Ardipithecus ભૂમિ પર ચાલતો થયો, પણ સરળતાપૂર્વક નહિ. શરીર રચના વૃક્ષ પર આવાસ માટે વધુ અનુરૂપ હતું, એટલે થોડાંક ડગલાં ભરીને તે ઝાડની ડાળે ચડી જતો હતો. રાતવાસો પણ ત્યાં જ કરતો હતો. આજથી લગભગ ૨૦ લાખ વર્ષ પહેલાં તેનો ઉત્તરાધિકારી Australopithecus afarensis જરા ઓછી કઢંગી રીતે ચાલવાનું શીખ્યો, કેમ કે નેચરલ સિલેક્શને તેના શારીરિક ઘાટઘૂટમાં bipedalism માટે જરા સકારાત્મક ફેરફારો કર્યા હતા. આ બન્ને અર્ધમાનવો આફ્રિકામાં હતા. આફ્રિકાની ભૂમિ હકીકતે માનવજાતનું પારણું હતું. મનુષ્ય ત્યાં ઉદ્‌ભવ્યો. લાંબું ચાલવાની ક્ષમતા નહિ, માટે તેના લાખો વર્ષ આફ્રિકામાં જ વીત્યા.

સહજ અને સરળ રીતે ચાલવા માટેની anatomy / શરીરરચના Australopithecus afarensis નો વંશજને સાંપડી, જેણે ‘રવાલ ચાલે’ પગલાં માંડવાનું આજથી એકદમ ટટ્ટાર રહીને ચાલી શકતો, તેથી નુવંશશાસ્ત્રના પંડિતોએ તેના માટે Home erectus પસંદ કર્યું. મનુષ્ય અસલમાં તો ચિમ્પાન્ઝી તથા ગોરિલાના primate કુળનો સભ્ય લેખાય, પરંતુ એ વાનરો કરતાં સાવ જુદો હોવાનું કારણ એ કે દૂરના ભૂતકાળમાં તેની ઉત્ક્રાંતિ સાવ જુદા ફાંટે ચડી અને છેવટે આલ્બર્ટ આઇનસ્ટાઇન તથા નીલ આર્મસ્ટ્રોંગ લેવલે પહોંચી.

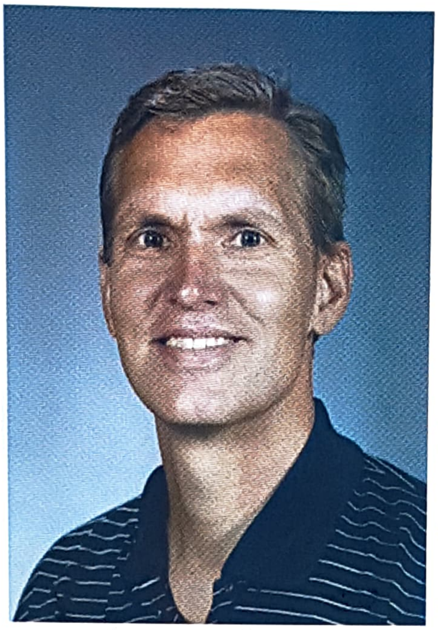
મનુષ્ય બે પગો થયો તે ગજબનું પરિવર્તન હતું. સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટના એ બની કે Homo erectus પગપાળો આફ્રિકાની બહાર નીકળ્યો. (આ સર્વમાન્ય થિઅરીને એટલે જ Out of Africa કહે છે.) બીજું ગજબનાક પરિવર્તન તેની

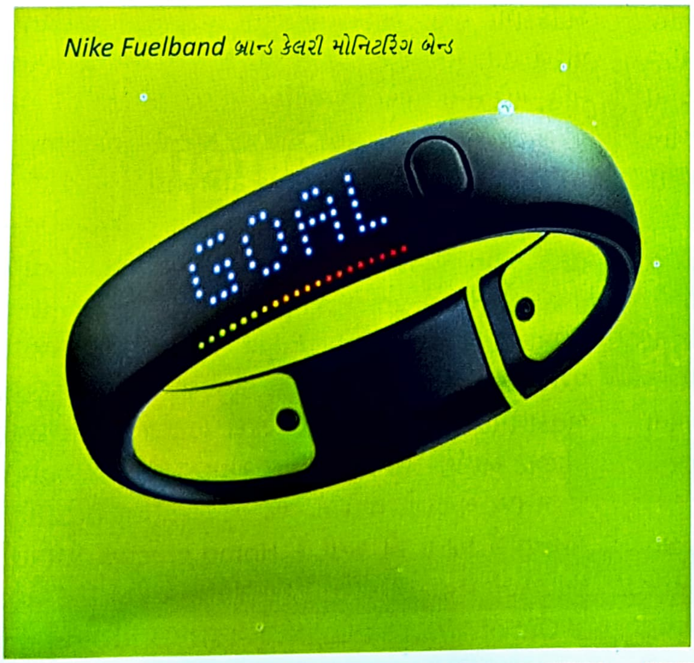
metabolic / ચયાપચય ક્રિયામાં થયું, જેના પ્રતાપે તે ઓછી કેલરી વાપરીને લાંબું ચાલવા સક્ષમ બન્યો. આમાં તેના buttocks / કુલાના gluteus maximus નો મોટો ફાળો હતો. ફિલ્મી કેશ્તો મુખરજી કરતાં માત્ર જરાક સારી રીતે ચાલતા ચિમ્પાન્ઝીને કે ગોરિલાને કુલા નથી.

ટટ્ટાર માનવનું શરીર જે શક્તિ અજમાવે તેના પ્રમાણમાં બહુ ઓછી કેલરી વપરાય તે નેચરલ સિલેક્શનના આશીર્વાદ હતા તેમ અભિશાપ પણ હતો. આશીર્વાદ એ દૃષ્ટિએ કે Homo erectus આફ્રિકામાં ગોંધાયેલો ન રહ્યો. આફ્રિકાની બહાર નીકળ્યા પછી તેનો એક સંઘ યુરોપ તરફ ગયો અને બીજો એશિયા તરફ વળ્યો. સમય જતાં સમગ્ર પૃથ્વીએ તેણે પોતાનો આવાસ બનાવી દીધી.

અભિશાપને લગતું પાસું અહીંની ચર્ચામાં મુખ્ય છે, માટે તેના અંગે કેટલી બાબતો નોંધ પર લેવી જોઇએ.

(૧) જિમમાં કસરત દરમ્યાન વ્યક્તિ પરસેવાનું માવઠું પાડવા જેટલો પરિશ્રમ કર્યા પછી ધારી લે કે સેંકડોની કેલરી બાળી નાખી, પણ તે અંદાજ હંમેશા ખોટો હોય છે. અમેરિકામાં કરાયેલા સર્વેક્ષણ દરમ્યાન જણાયું કે ૧૦૦ કેલરી બાળ્યાની ધારણા કરનાર વ્યક્તિએ હકીકતે સરેરાશ ૭૨ કેલરીનું બલિદાન આપ્યું હોય છે.


આયોવા સ્ટેટ યુનિવર્સિટીના સાયન્ટિસ્ટ
પ્રો. ગ્રેગરી વેલ્કે


Nike Fuelband બ્રાન્ડ કેલરી મોનિટરિંગ બેન્ડ

(૨) આદિકાળના મનુષ્યની જેમ આજના hunter-gatherers હાડ્ઝા લોકો કૃષિપાક સુદ્ધાં ખાતા નથી. ખેતી જ કરતા નથી. આપણે ખાંડ અને ગોળ ઉપરાંત જાત જાતના processed foods ખાઇએ છીએ. ઉપર ટાંકેલા ઉદાહરણમાં જિમમાં કસરત વખતે દૈનિક ૧૦૦ - ૭૨ = ૨૮ કેલરીનો ગણતરી ફેર થયો, એટલે ૨૦ દિવસમાં કુલ આંકડો ૫૬૦ સુધી પહોંચવો રહ્યો. હવે બાલાજીની ૪૦ ગ્રામ વેફરનું પેકેટ હોજરીના ચરણે ધરો, એટલે ૫૫૯ કેલરી તે ખાડો પૂરી નાખે છે.

(૩) કસરત દરમ્યાન કેટલી કેલરી બળી તે જાણવા માટે અમુક લોકો Fitbit જેવા બેન્ડ પહેરે છે. બીજી બ્રાન્ડ Nike Fuelband છે. આ સિવાય પણ ઘણી જાતના કેલરી મોનિટરિંગ બેન્ડ વપરાય છે. કોઇ બે બ્રાન્ડ સમાન આંકડા બતાવતી નથી. અમેરિકાની આયોવા સ્ટેટ યુનિવર્સિટીના સાયન્ટિસ્ટ પ્રો. ગ્રેગરી વેલ્કે કરેલા નિરીક્ષણોએ બતાવ્યું કે જિમમાં નિયમિત જતી મહિલાઓના Fitbit જેવા બેન્ડ ૨૩% જેટલી શરતચૂક કરે છે. મહિલાએ રોજની ૨,૦૦૦ કેલરી વાપરવાની થાય, એટલે તેમાં ૨૩% નો કાપ ૪૦૦ થી વધુ કેલરી જેટલી ઘટ દર્શાવે છે.

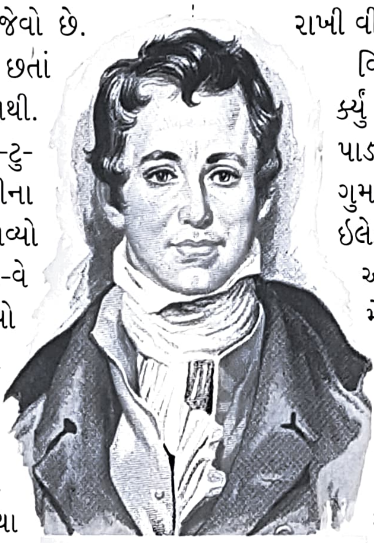
(૪) જિમમાં (કે ઘરે) વ્યાયામ કરીને વજન ઘટાડવું તે પેલા *Homo erectus* ના ઉદ્ભવ પછી સહેલી વાત રહી નથી. શરીરની ૧ ગ્રામ ચરબીમાં ૯ કેલરી હોય છે. આરે ૩,૫૦૦ કેલરી બાળો ત્યારે વજનમાં માંડ ૪૫૦ ગ્રામ (અડધા કિલોથી પણ ઓછો) કાપ આવે છે. આપણો દૈનિક આહાર ૨,૭૦૦ કેલરી આપનારો હોય, માટે ૩,૫૦૦ નો કાપ મૂક્યો તે સહેલી વાત નથી.

આ ચર્ચાનો મતલબ એવો પણ ન થાય કે જિમમાં કસરત વ્યર્થ છે. ચર્ચાનો સાર જુદો છે. કસરતની સમાંતર આચારસંહિતા તેમજ આહારસંહિતાનું કડક રીતે પાલન કરવું જરૂરી છે. ન ભૂલો કે ઉત્ક્રાંતિએ આપણને ચોપગામાંથી બેપગા કરીને મેદસ્વીપણાના હિટ-લિસ્ટ પર મૂકી દીધા છે. મહિલાઓને થાપામાં ચરબીનું સ્ટોરેજ થાય અને પુરુષોને પેટના ભાગે થાય તે Out of Africa નો અભિશાપ છે. કોઇ પુરુષનું પેટ તે આખેઆખું કલિંગર ગળી જેવું જોવા મળે ત્યારે આપણા પૂર્વક Homo erectus ને યાદ કરજો અને મન પડે તો મનોમન નુક્કડવાળી બે-પાંચ સંભળાવી દેજો. ●

સુપર સવાલ

અનુસંધાન અંકના છેલ્લા કવરથી

દુર્ભાગ્યે 'સુલભ' શબ્દ સાતમા કોઠા જેવો છે. હાઈડ્રોજન બ્રહ્માંડમાં સર્વવ્યાપી હોવા છતાં અમુક કારણોસર પૃથ્વી પર તે હાથવગો નથી. વાતાવરણની હવા કરતાં તેનું લીટર-ટુ-લીટર વજન ૧૪ મા ભાગનું, માટે પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણને ડિંગો દેખાડી અંતરિક્ષ સિધાવ્યો તે પહેલું કારણ છે. બાકીનો જે પુરવઠો વન-વે ટિકિટ કપાવી અવકાશયાત્રાએ રવાના ન થયો અને પૃથ્વી પર ટક્યો તે બીજાં તત્ત્વો સાથે પેલા સિયામિઝ ટિવન્સ જેવું ગઠબંધન રચી ચૂક્યો છે.



ખાણિયાઓ માટેના અભયદીવો / Davy Lamp શોધ્યા બદલ પંકાયેલા હમ્ફ્રી ડેવીએ પહેલી વખત હાઈડ્રોજન પેદા કર્યો

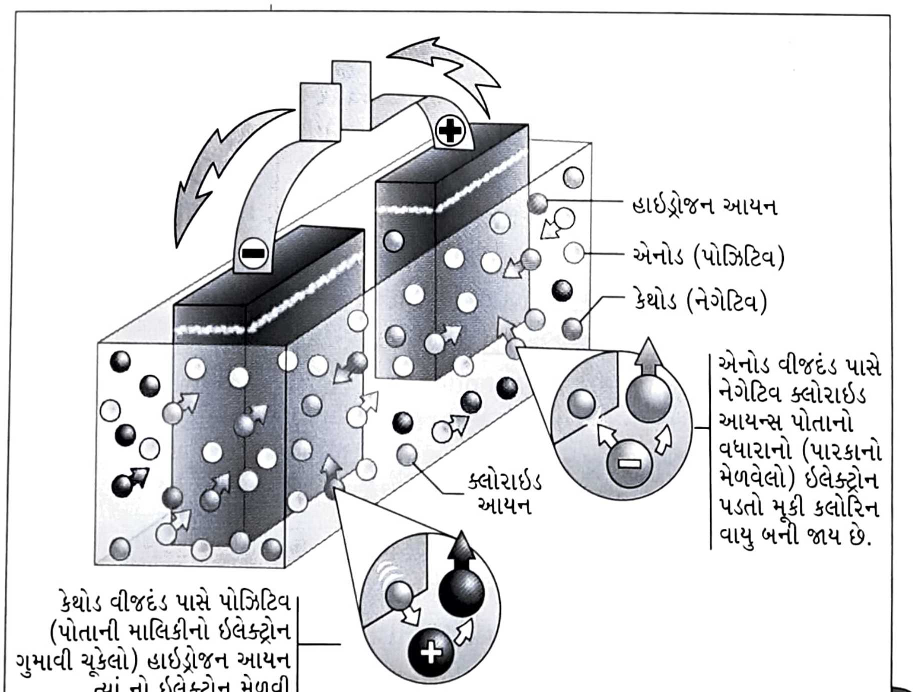
દાખલાઓઃ નેચરલ ગેસનું બુટેન / C_4H_{10} સંજ્ઞા મુજબ કાર્બનનો ૪ તથા હાઈડ્રોજનના ૧૦ અણુનું બનેલું છે, જ્યારે ઑક્ટેન / C_8H_{18} હાઈડ્રોજનના ૧૮ અણુઓ ધરાવે છે. આ તત્ત્વ કોલસામાં પણ કેદ છે. કાર્બોહાઈડ્રેટમાં હાઈડ્રોજન તથા ઑક્સિજન વચ્ચેનો ratio / ગુણોત્તર (ખોરાકના પ્રકાર મુજબ) ૫:૧ અથવા ૪:૩ કે પછી ૩:૧ છે, એટલે હાઈડ્રોજન ત્યાં પણ બેડીબંધ છે—અને છેલ્લે પાણીની H_2O ફોર્મ્યૂલા તો જાણીતી છે.

આ વર્ણનના બે સારાંશો નીકળે છેઃ પૃથ્વી પર હાઈડ્રોજન બધે છે, છતાં શોધવા નીકળો તો ક્યાંય નથી. બીજું, હાઈડ્રોજન પોતે ઊર્જાસ્રોત નથી. ઊર્જાનો vector એટલે કે સદિશ છે. જુદી રીતે કહો તો ઊર્જાનો carrier / વાહક છે. ઊર્જા તો એ કે જે હાથકડીએ બંધાયેલા હાઈડ્રોજનને મુક્ત કરાવવા પોતાનું જોર ખર્ચે છે. જળવિદ્યુત, સોલાર પાવર, અણુશક્તિ, વિન્ડ પાવર, બાયોમાસ વગેરે ઊર્જાઓ છે. હાઈડ્રોજન વાયુ તેમનો વાહક છે.

હાઈડ્રોજનને મુક્તિ અપાવવાનો પહેલો સફળ અખતરો ૧૮૦૭માં બ્રિટનના હમ્ફ્રી ડેવીએ કર્યો. સ્વાભાવિક કે પસંદગી તેણે H_2O / પાણીને આપી. પાણીને વીજદ્રાવણ / electrolyte બનાવવા હમ્ફ્રીએ તેમાં પોટાશ ભેળવ્યું પોઝિટીવ / anode તથા નેગેટિવ / cathod એમ બે વીજદંડ પાણીમાં ઝબોળેલા રાખી વીજપ્રવાહ ચાલુ કર્યો.

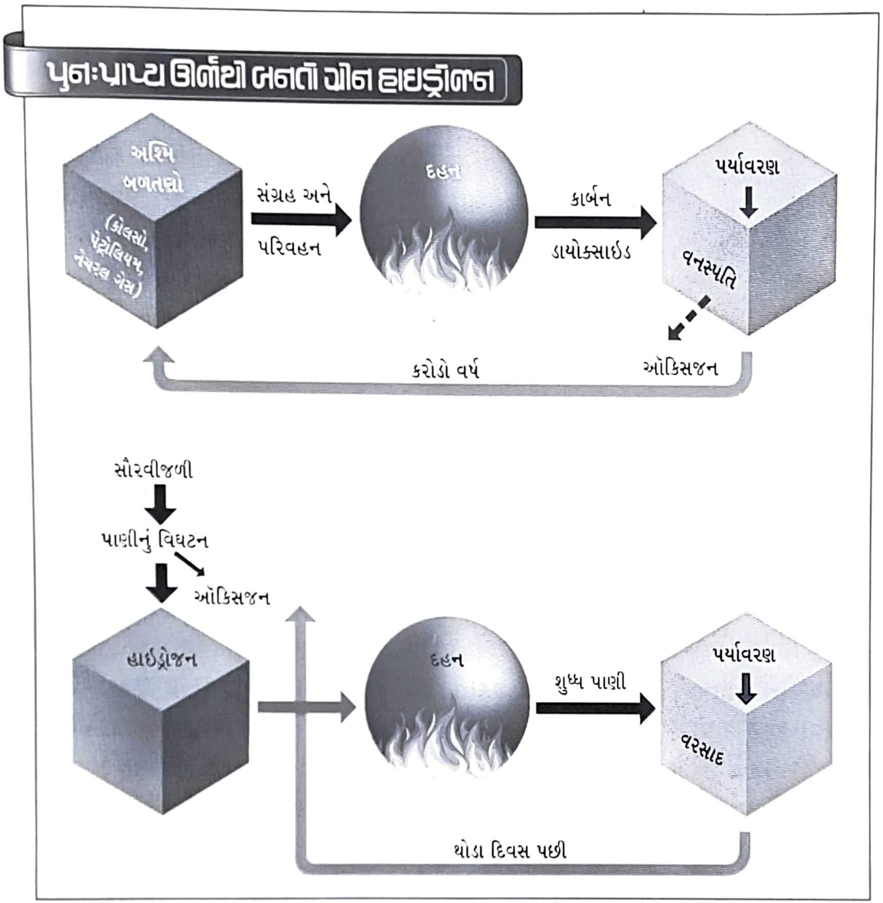
વિદ્યુત કરન્ટે વીજદ્રાવણના રેણુઓનું વિઘટન કર્યું અને ઘટકો તરીકે આયન્સ / ions છૂટા પાડ્યા. (Ion = અણુ, જેણે પોતાનો ઈલેક્ટ્રોન ગુમાવ્યો છે અથવા પારકો ઈલેક્ટ્રોન મેળવ્યો છે. ઈલેક્ટ્રોન યા ઈલેક્ટ્રોન્સ ગુમાવે તે પોઝિટિવ આયન થાય અને ઈલેક્ટ્રોન યા ઈલેક્ટ્રોન્સ મેળવે તે આયન નેગેટિવ બને.) વિદ્યુત કરન્ટ ચાલુ થયાની કેટલીક મિનિટો બાદ હમ્ફ્રી ડેવીએ જોયું કે અસમાન ધ્રુવો વચ્ચેના પારસ્પરિક આકર્ષણને લીધે હાઈડ્રોજનના પોઝિટિવ આયન્સ નેગેટિવ કેથોડની સપાટી પર ભેગા થતા હતા અને પોતાને ખૂટતો ઈલેક્ટ્રોન ત્યાં મેળવી હાઈડ્રોજનના પરિપૂર્ણ અણુમાં ફેરવાતા હતા. બારીક પરપોટાઓના સ્વરૂપે એ વાયુ ત્યાં જમા થયેલો દેખી શકાતો હતો.

આકૃતિ નં. ૧ electrolysis / વીજવિઘટનની પ્રક્રિયાને સ્પષ્ટ કરે છે. પાણીને વીજદ્રાવણ / electrolyte માં ફેરવવા તેમાં પોટેશિયમ કલોરાઈડનો ભેગ કર્યો છે. વિદ્યુત કરન્ટ માત્ર KCL / પોટેશિયમ ક્લોરાઈડના જ નહિ, પરંતુ H_2O / પાણીનાય અણુઓને ions / આયન્સમાં ફેરવી નાખે છે.



હાઈડ્રોજન આયન
એનોડ (પોઝિટિવ)
કેથોડ (નેગેટિવ)
એનોડ વીજદંડ પાસે નેગેટિવ ક્લોરાઈડ આયન્સ પોતાનો વધારાનો (પારકાનો મેળવેલો) ઈલેક્ટ્રોન પડતો મૂકી કલોરિન વાયુ બની જાય છે.
ક્લોરાઈડ આયન
કેથોડ વીજદંડ પાસે પોઝિટિવ (પોતાની માલિકીનો ઈલેક્ટ્રોન ગુમાવી ચૂકેલો) હાઈડ્રોજન આયન ત્યાં નો ઈલેક્ટ્રોન મેળવી હાઈડ્રોજન વાયુમાં ફેરવાય છે.

હાઈડ્રોજનના સોદામાં 'કટકીખાઉ' ઈલેક્ટ્રોલિસિ


પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાથી બનતો ગ્રીન હાઇડ્રોજન

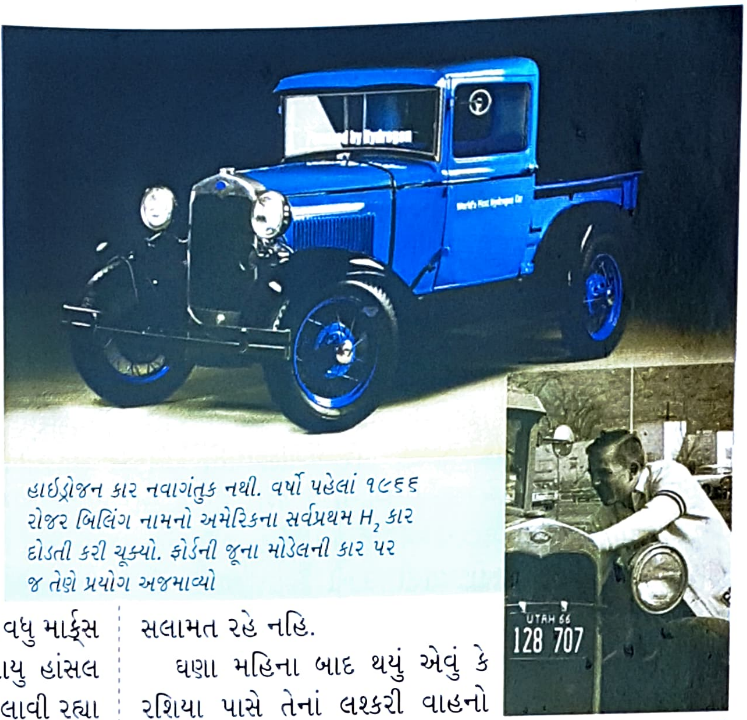
ક્લોરાઈડે વધારાનો ઈલેક્ટ્રોન મેળવ્યો છે, માટે પોતે નેગેટિગ બન્યો હોવાને લીધે પોઝિટિવ વીજદંડ તરફ જાય છે અને ત્યાં પોતાનો ત્રાહિત (પારકો) ઈલેક્ટ્રોન પડતો મૂકી ક્લોરિન વાયુ બની જાય છે. હાઈડ્રોજન આયન પોઝિટિવ છે, તેથી અસમાન ધ્રુવો વચ્ચેના કુદરતી આકર્ષણને લીધે તે નેગેટિવ કેથોડ તરફ વહે છે અને પોતાનો ‘લૂંટાયેલો’ ઈલેક્ટ્રોન પાછો મેળવી પરિપૂર્ણ હાઈડ્રોજન વાયુ બની જાય છે. ઈંગ્લેન્ડના હમ્ફ્રી ડેવીને એ જ રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા જોવા મળી અને તે સપરમો દિવસ અબજો વર્ષો થયે ‘ગુલામી’ વેઠતા હાઈડ્રોજન માટે Independence Day હતો.

હમ્ફ્રી ડેવીની સિદ્ધિ ખરેખર સીમાચિહ્ન લેખાય, પરંતુ ખાટલે રહેલી એક ખોડને પણ જરા ધ્યાનમાં લો. વિદ્યુત ઊર્જા અર્થાત્ ઈલેક્ટ્રિસિટી નિઃશુલ્ક રીતે ધર્માદા સંસ્થાઓમાં મળતી નથી. કિંમત ચૂકવવી પડે છે. કોલસો બાળતા થર્મલ પાવર સ્ટેશનની વીજળી થકી પાણીનું electrolysis / વીજવિઘટન કરીને હાઈડ્રોજન અલગ તારવવાની પ્રક્રિયા ઘંટીમાં દળવા માટે ઘઉ ઓર્યા પછી આઉટપુટ તરીકે ઘઉને બદલે બંટી મેળવ્યા બરાબર છે. એક કિલોગ્રામ (૧૧.૨ ઘન મીટર) હાઈડ્રોજન આવી રીતે પ્રાપ્ત કરવામાં અછળતી ગણતરી પ્રમાણે અને થોડીક ભૂલચૂક લેવીદેવીના ધોરણે રૂા. ૧૬૫ નું નુકસાન થાય છે. થર્મલ વીજળી દ્વારા H_2O માંથી છૂટો પાડવામાં આવતો હાઈડ્રોજન આપણી જૂની ગામઠી (સહેજ ‘અરુચિકર’, છતાં સચોટ) ગુજરાતી કહેવત ‘પાઈની ડોશી ને ઢીંગલો મૂંડામણ’ જેવો મોંઘો નીવડે, કેમ કે ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો નિષ્ઠુર સિદ્ધાંત ત્યાં ખલનાયકી દાખવી જાય છે. સિદ્ધાંત એ કે ઊર્જા A નું ઊર્જા B માં રૂપાંતર કરો ત્યારે અમુક ઘટ પડે છે.

હાઈડ્રોજન મેળવવાની બીજી પરંપરાગત રીતને Steam Reforming કહે છે, જેમાં કાચો માલ નેચરલ ગેસ છે. ઔદ્યોગિક વપરાશનો હાઈડ્રોજન તારવવાનો વ્યાપક તરીકો વર્ષો થયે એ જ છે. નિકલના બનેલા ઉદ્દીપક / catalyst ની હાજરીમાં નેચરલ ગેસને ૭00-૧000° સેલ્શિયસના ટેમ્પ્રેચરે ગરમી અપાય છે. (ઉદ્દીપક = રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા જેની મોજૂદગીને લીધે આપોઆપ શરૂ થાય, પણ જે પોતે એ પ્રતિક્રિયામાં ભાગ ન લે. દા.ત. પેલિડિયમ). ઉષ્માઊર્જા / heat energy નેચરલ ગેસના મુખ્ય ઘટક મિથેન / CH_4 પ્રત્યેક રેણુનું ખંડન કરે છે. જનોઈવઢ

આ સંકેતાત્મક ફોટોગ્રાફમાં દેખાતો ધુમાડો નાણાંનો છે અને ગ્લોબલ વૉર્મિંગ સર્જતા પ્રદૂષણનો પણ છે. માનવજાતના ધૂંધળા ભાવિનો પણ સંકેત તેમાં રહેલો છે

ઘા મારી બે ભાગે વહેંચે છે. એક ટુકડો કાર્બન મોનોક્સાઇડ / CO અને બીજો હાઇડ્રોજન / H_2 છે. આ Steam Reforming પદ્ધતિ વીજવીઘટન કરતાં એકાદ પગથિયું ચડિયાતી હોવા છતાં હાર-તોરા પહેરાવવા જેવી તો નથી. પદ્ધતિની આડપેદાશ કાર્બન મોનોક્સાઇડ / CO અત્યંત ઝેરી છે. લોહીના હેમોગ્લોબિનને ઑક્સિજન પ્રત્યે જેટલો અનુરાગ હોય તેના કરતાં કાર્બન મોનોક્સાઇડ સાથે તેને ક્યાંય વધુ યારાના છે, એટલે તે વાયુ હેમોગ્લોબિનના હૃદયમાં રાંઝાની હીરની જેમ પહેલાં સમાય છે. સ્ટીમ રિફોર્મિંગની બીજી આડપેદાશ CO_2 ગ્રીનહાઉસ ગેસ છે, માટે તેની પણ તરફેણમાં કશું લખવાપણું નથી.



હાઇડ્રોજન કાર નવાગંતુક નથી. વર્ષો પહેલાં ૧૯૬૬ રોજર બિલિંગ નામનો અમેરિકના સર્વપ્રથમ H_2 કાર દોડતી કરી ચૂક્યો. ફોર્ડની જૂના મોડેલની કાર પર જ તેણે પ્રયોગ અજમાવ્યો

આ બધી સમસ્યાઓ વિજ્ઞાનીઓના ધ્યાનમાં હોવા છતાં ભવિષ્યના બળતણ / fuel તરીકે વધુમાં વધુ માર્ક્સ તેઓ હાઇડ્રોજનને આપે છે. દસકાઓ થયે તે વાયુ હાંસલ કરવાની વહેવારુ રીત શોધવાનું રિસર્ચ અહર્નિશ ચલાવી રહ્યા છે. થાકતા નથી, કેમ કે હાઇડ્રોજનનું ઑપ્શન બની શકતી બીજી જડીબુટ્ટી તેમને દેખાતી નથી—અને છે પણ નહિ. કોઇ વહેવારુ પ્રક્રિયાનું મોતી નહોતું વીંધાયું તે જમાનામાં પણ અમુક મજબૂરીના તોડરૂપે મોટરવાહનોની ટાંકીમાં હાઇડ્રોજન ભરીને કામ ચલાવવામાં આવ્યું.

આ જાતના સંજોગો બીજા વિશ્વયુદ્ધમાં સોવિયેત રશિયા માટે ઉદ્ભવ્યા. જૂન ૨૨, ૧૯૪૧ ના દિવસે હિટલરના નાઝી લશ્કરે ૧૯ ડિવિઝનો, ૩,૦૦૦ રણગાડીઓ, ૭,૦૦૦ તોપો અને ૨,૫૦૦ ફાઇટર-બોમ્બર્સ વડે રશિયા પર ત્સુનામી જેવું આક્રમણ કર્યું. વિમાનોની સંખ્યા અસાધારણ હતી અને તેઓ જાનમાલનો ભારે વિનાશ કરી શકે તેમ હતાં. ઓચિંતા હુમલા પછી શરૂઆતમાં કર્યો પણ ખરો. રશિયાએ તેમની સામે પ્રતિકારક આકાશી હરોળ રચવા મજબૂત દોરડાં વડે બંધાયેલાં હાઇડ્રોજનનાં સંખ્યાબંધ બલૂનો ચડાવ્યાં. કેટલાંક મીટર ઊંચેના સ્તરે તરતાં રાખ્યાં. હવાઇ ઍટેક લાવતાં જર્મન વિમાનો દોરડાં સાથે ટકરાયા પછી સલામત રહે નહિ.

રોજર બિલિંગ વર્ષો પછી લેવાયેલી તસવીરમાં

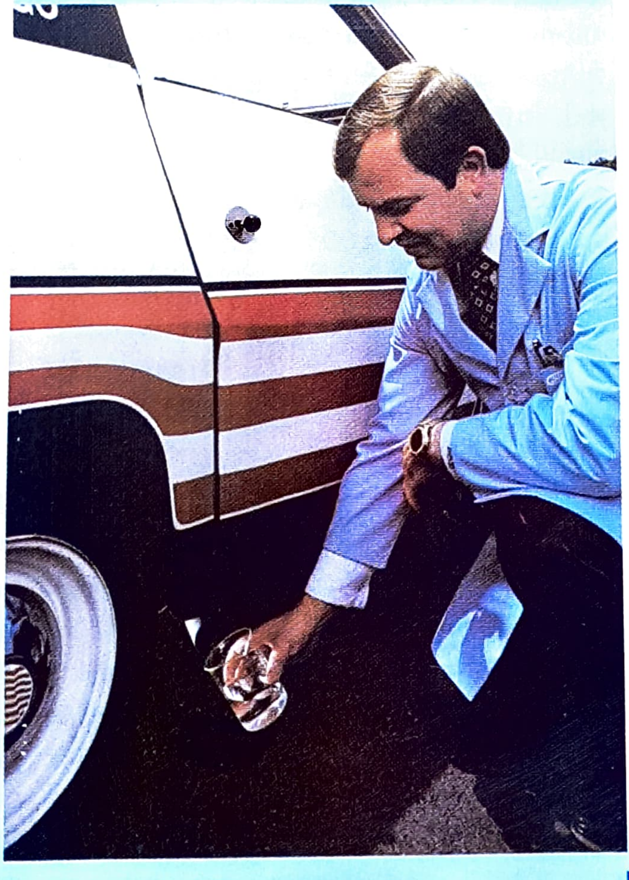
ઘણા મહિના બાદ થયું એવું કે રશિયા પાસે તેનાં લશ્કરી વાહનો માટેનો બળતણનો પુરવઠો ખૂટ્યો. ભૂમિયુદ્ધ વધારે મહત્ત્વનું હતું. આથી રશિયાના સેનાપતિએ બલૂનો નીચે ઉતરાવ્યાં. બલૂનોમાં રહેલો હાઇડ્રોજન વાયુ બહાર કઢાવ્યો, જુદા યંત્રમાં પુષ્કળ દબાણ આપી સંકોચાવ્યો અને પછી લશ્કરી વાહનોની ફ્યુઅલ ટેન્કમાં ભરાવી કામચલાઉ સમય પૂરતું ભૂમિદળને લડત માટે સક્ષમ રાખ્યું. આ ઘટના ૧૯૪૨ માં બની, હાઇડ્રોજનને મોટરવાહનના ઈંધણરૂપે વાપરી શકાય એમ પ્રતિપાદિત કરતી.

આમ તો બળતણ તરીકે હાઇડ્રોજનની ભૂમિકા બ્રિટિશ વિજ્ઞાની હેન્રી કેવેન્ડિશે ૧૭૭૬ માં ચીંધી બતાવ્યા પછી તેના અનુગામી વિજ્ઞાનીઓનો ડોળો તે વાયુ પર સતત મંડાયેલો રહ્યો. સંશોધન કરવા પાછળ તેઓ મચેલા રહ્યા. આજે સ્થિતિ અગાઉ કદી નહોતી એટલી હદે વકરી છે. એક નહિ, બે કડવી વાસ્તવિકતાઓના રેલા સઘળી માનવજાતના પગ નીચે આવી ચૂક્યા છે.

વાસ્તવિક્તતા નં. ૧: અશ્મિજન્ય બળતણોનું દહન ૨૦૧૯ ના આંકડા મુજબ પૃથ્વીના વાતાવરણમાં ૬૫૫ કરોડ મેટ્રિક ટન CO_2 ઠાલવે છે. (૨૦૨૦ માં covid-19 ને લીધે ફિગર ૫.૮% જેટલો ઘટ્યો, પણ એ તત્પૂરતો કાપ છે.) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગ્રીનહાઉસ ઈફેક્ટ સર્જતો વાયુ છે, જેના કારણે પૃથ્વીને તાવ ચડે છે. ટેમ્પ્રેચર વધતું જાય છે અને હવે તે હદ વટાવી રહ્યું છે. આ વાયુના કુલ ઉત્સર્જનમાં ૨૯% ફાળો વાહનવ્યવહારનો છે. વિમાનો, ટ્રેન, મોટરો, સ્કૂટર્સ, ઑટો રિક્ષા, મોટર સાઇકલ્સ બધાં જ વાહનો તેમાં આવી જાય છે. ઈલેક્ટ્રીસિટીના અને

ઈન્ડસ્ટ્રીના ખાતે અનુક્રમે ૨૫% અને ૨૩% મંડાય છે. શેષ ૧૩% CO_2 ઓફિસોને તેમજ રહેણાક મકાનોને આભારી છે. આ બધા આંકડાઓને ભૂલી જાવ, કેમ કે શુષ્ક છે. સ્મૃતિપટ પર એ હકીકત કંડારો કે ગ્લોબલ વૉર્મિંગને લીધે થતું જળવાયુ પરિવર્તન વહેલોમોડો (સંભવતઃ વહેલો) મહાવિનાશ નોતરી લાવવાનો છે. રણપ્રદેશમાં હિમવર્ષા, વાવાઝોડાંની વણઝાર, heat wave / લૂનો પ્રકોપ, કમોસમનો વરસાદ, પીગળી રહેલા ધ્રુવીય બર્ફસ્તાનો, પ્રાણી-પંખીઓનું દેશાંતરણ વગેરે ચિહ્નો નજર સમક્ષ દેખાય છે.

વાસ્તવિકતા નં. ૨ઃ પેટ્રોલિયમના તથા કોલસાના ભંડારો ઝડપભેર ખૂટી રહ્યા છે. વૈશ્વિક સ્તરે પેટ્રોલિયમનો દૈનિક વપરાશ ૯.૨૫ કરોડ બેરલ, કોલસાનો ૨ કરોડ મેટ્રિક ટન અને નેચરલ ગેસનો ૧૦.૫ અબજ ઘન મીટર જેટલો છે. આ જયાફત અને જાહોજલાલી લાંબો સમય ચાલે નહિ. ત્રણેય fossil fuels વપરાશકાર દેશોનાં અર્થતંત્રોને હડ્ડીતોડ ફટકો મારે છે. ભારત પોતાની જરૂરિયાતના ૮૫% જેટલું પેટ્રોલિયમ, ૨૪% કોલસો તથા ૫૪% નેચરલ ગેસ આયાત કરે છે, આના માટે ચૂકવવા પડતા અબજો ડોલર અર્થતંત્રને થતો જેવો તેવો રક્તસ્ત્રાવ નથી. અતિમાત્રામાં તેનું સ્વાસ્થ્ય બગાડે છે.


આ સંકેતાત્મક ફોટોગ્રાફમાં દેખાતો ધુમાડો નાણાંનો છે અને ગ્લોબલ વૉર્મિંગ સર્જતા પ્રદૂષણનો પણ છે. માનવજાતના ધૂંધળા ભાવિનો પણ સંકેત તેમાં રહેલો છે

આ સમસ્યાઓનું એકમાત્ર કારગત ઑસડ હાઈડ્રોજન છે, પણ તે green હોવો જોઈએ. પર્યાવરણનું મલિનીકરણ કરે તેવો નહિ. આથી તાજેતરનાં વર્ષોમાં રિસર્ચ તે નવા પાટે શરૂ થયું છે. અમેરિકા, યુરોપી દેશો, ચીન, રશિયા, જાપાન વગેરે દેશોએ તે નવા ક્ષેત્રે ઝંપલાવ્યું છે. પેટ્રોલિયમનું વૈકલ્પિક બળતણ તગડા નફાનો ધંધો બને એટલે મુકેશ અંબાણી પણ કછોટો વાળીને તેમાં કૂદી પડ્યા છે.

બળતણના પાઠમાં ગ્રીન હાઈડ્રોજનના કેટલાક ફાયદાઓ (fossil fuels ની સરખામણીએ) તરત ધ્યાન પર આવે છે અને બાકીના ચીંધી બતાવાય કે તરત દિમાગને જચી જાય છે. પ્રથમ ચોખવટ એ કરવાની કે વિશેષજ્ઞોએ હાઈડ્રોજનના brown, blue તથા green એમ ત્રણ પ્રકારો ગણાવ્યા છે. પરંપરાગત અને પ્રદૂષણકારી રીતે બનાવાતો હાઈડ્રોજન brown, સ્ટીમ રિફોર્મેશન વડે તૈયાર કરાતો સહેજ ઓછો ‘ગંદો’ હાઈડ્રોજન blue અને પુનઃપ્રાપ્ય / renewable ઊર્જા વડે સર્જવામાં આવતો હાઈડ્રોજન green કહેવાય છે.

ચોખ્ખી વાત કે એનર્જી જો પુનઃ પ્રાપ્ય હોય તો તેના થકી મેળવાતો હાઈડ્રોજન પણ પુનઃપ્રાપ્ય હોવો રહ્યો. પેટ્રોલિયમ, નેચરલ ગેસ યા કોલસાને બાળો, એટલે પછી તેમનું અસ્તિત્વ રહેતું નથી. હાઈડ્રોજનનું દહન થયા બાદ તેની આખરી પેદાશ તરીકે માત્ર પાણી રહે છે. મોટરનું સાયલેન્સર ધુમ્રપાન કરવાને બદલે આપણને જલપાન માટે H_2O આપે છે, જે પીવું ન હોય તો તેને વળી હાઈડ્રોજન બનાવવા વાપરી શકીએ.

આ વાયુનું બીજું જમા પાસુંઃ વજનના ધોરણે જોતાં હાઈડ્રોજન બીજા દરેક હાઈડ્રોકાર્બનની તુલનાએ વધુ ઊર્જા આપે છે. પ્રવાહી સ્વરૂપે તે હળવો છે. એક ઘન ફૂટ પ્રવાહી હાઈડ્રોજનનું વજન ૨ કિલોગ્રામ, તો એટલા જ volume / જથ્થાના પેટ્રોલનું વજન ૨૧ કિલોગ્રામ થાય છે. પેટ્રોલ કારે તે ભારણ વેઠવાનું રહે, એટલે તેની પરબારી અસર મોટરની પ્રતિલીટર એવરેજમાંથી થોડોક વટાવ કાપી લે છે.

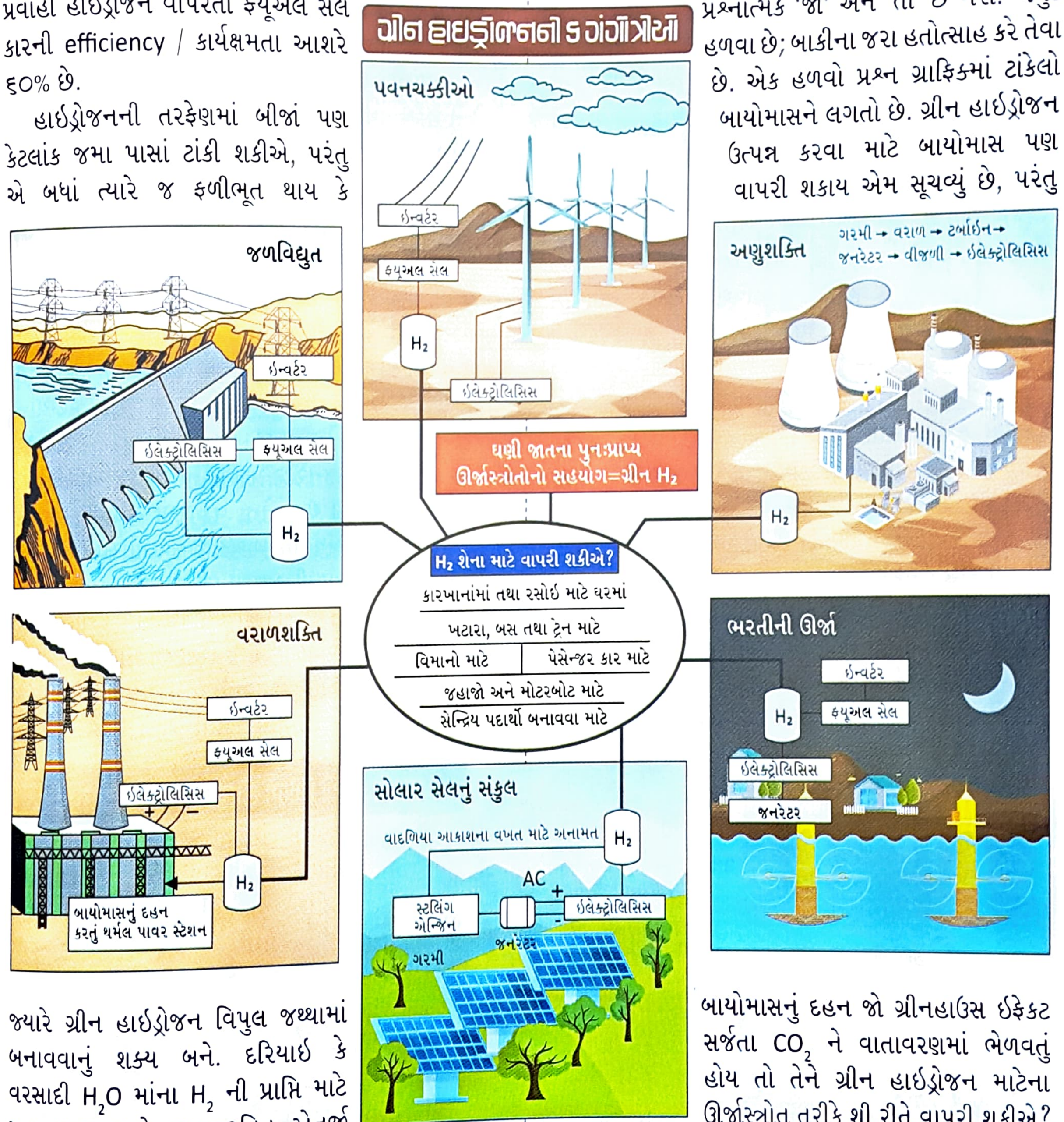
સહેજ જુદી રીતનો હિસાબ લગાવીએ. એક કિલોગ્રામ પ્રવાહી હાઈડ્રોજનમાં ૩.૭૮ લીટર જેટલી ઊર્જા છે. મતલબ કે દહન વખતે સરખી માત્રામાં heat energy / ઉષ્માઊર્જા પેદા કરે, પરંતુ હાઈડ્રોજનને ઉપયોગ જ્યાં ફ્યુઅલ સેલ ‘એન્જિન’ માં થતો હોય ત્યાં પરંપરાગત મોટરકારના આંતરિક દહનયંત્ર અને ફ્યુઅલ સેલ વચ્ચે કાર્યક્ષમતાના ખાતે મોટો તફાવત પડી જાય છે. પેટ્રોલ યા ડીઝલ મોટરમાં સંખ્યાબંધ movable / ગતિમય પૂરજાઓ હોય, જેમની વચ્ચે ઘર્ષણ થયા કરવાને લીધે કેટલુંક પેટ્રોલ કે ડીઝલ બગાડ ખાતે જાય છે. એન્જિનના

હોર્સપાવર મુજબ બળતણનું દહન એન્જિનમાં ૯૦° સેલ્શિયસ (જરા વધુ કે જરા ઓછી) ગરમી પેદા કરે, જે પણ લેખે લાગતી નથી. બીજાં પણ કેટલાંક નકારાત્મક પાસાં ગણતરીમાં લો તો માંડ ૧૩% પેટ્રોલ કે ડીઝલ મોટરકારને અગ્રગામી ગતિ / forward motion આપવામાં વપરાય છે. આની તુલનાએ પ્રવાહી હાઇડ્રોજન વાપરતી ફ્યૂઅલ સેલ કારની efficiency / કાર્યક્ષમતા આશરે ૬૦% છે.

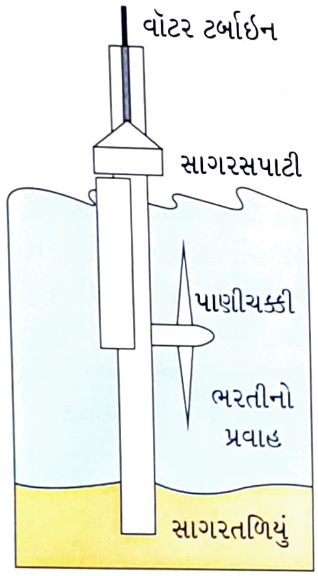
હાઇડ્રોજનની તરફેણમાં બીજાં પણ કેટલાંક જમા પાસાં ટાંકી શકીએ, પરંતુ એ બધાં ત્યારે જ ફળીભૂત થાય કે જ્યારે ગ્રીન હાઇડ્રોજન વિપુલ જથ્થામાં બનાવવાનું શક્ય બને. દરિયાઇ કે વરસાદી H_2O માંના H_2 ની પ્રાપ્તિ માટે પુનઃ પ્રાપ્ય અને પ્રદૂષણરહિત એનર્જી વાપરવા સિવાય બીજી વાત નહિ. આ જાતના સ્ત્રોતો ઘણા છે. ઊર્જા ધરાવવાના મામલે એકેય જો કે બાહુબલી નથી; પણ દરેકનો 'યથાશક્તિ' ફંડફાળો આદરપાત્ર સરવાળો આણી શકે છે. અહીં દર્શાવેલું તેમનું સમુચ્ચય ગ્રાફિક તપાસો, જેમાંના અમુક સ્ત્રોતોને આપણે વર્ષો થયે વૈકલ્પિક ભૂમિકામાં કામે લગાડી ચૂક્યા છીએ. બાકીના (દા.ત. ભરતી-ઓટની ઊર્જા) ખર્ચ-લાભના નકારાત્મક ratio ને લીધે ખાસ ધ્યાનમાં લેવાયા નથી, છતાં એજન્ડા હાઇડ્રોજન પેદા કરવાનો હોય તો કંઇક અંશે બરકતવાળું સમીકરણ બેસે તેમ છે. અલબત્ત, કેટલાક પ્રશ્નાત્મક 'જો' અને 'તો' છે ખરા. અમુક હળવા છે; બાકીના જરા હતોત્સાહ કરે તેવા છે. એક હળવો પ્રશ્ન ગ્રાફિક્માં ટાંકેલો બાયોમાસને લગતો છે. ગ્રીન હાઇડ્રોજન ઉત્પન્ન કરવા માટે બાયોમાસ પણ વાપરી શકાય એમ સૂચવ્યું છે, પરંતુ બાયોમાસનું દહન જો ગ્રીનહાઉસ ઇફેક્ટ સર્જતા CO_2 ને વાતાવરણમાં ભેળવતું હોય તો તેને ગ્રીન હાઇડ્રોજન માટેના ઊર્જાસ્ત્રોત તરીકે શી રીતે વાપરી શકીએ?

પ્રશ્નના જવાબમાં સાદો તર્ક રજૂ કરવાનો થાય છે. પેટ્રોલિયમ, નેચરલ ગેસ યા કોલસો બાળો ત્યારે જે CO_2 ઉદ્ભવે અને વાતાવરણનું દહન જે CO_2 મુક્ત કરે તેમની વચ્ચે ફરક છે. બાયોમાસના મામલામાં CO_2 પુનઃપ્રાપ્ય છે,

ગ્રીન હાઇડ્રોજનની ગંગોત્રીઓ


પવનચક્કીઓ
ઇન્વર્ટર
ફ્યૂઅલ સેલ
H_2
ઇલેક્ટ્રોલિસિસ
જળવિદ્યુત
ઇન્વર્ટર
ઇલેક્ટ્રોલિસિસ
ફ્યૂઅલ સેલ
H_2
અણુશક્તિ
ગરમી → વરાળ → ટર્બાઇન →
જનરેટર → વીજળી → ઇલેક્ટ્રોલિસિસ
H_2
ઘણી જાતના પુનઃપ્રાપ્ય
ઊર્જાસ્ત્રોતોનો સહયોગ=ગ્રીન H_2
H_2 શેના માટે વાપરી શકીએ?
કારખાનાંમાં તથા રસોઇ માટે ઘરમાં
ખટારા, બસ તથા ટ્રેન માટે
વિમાનો માટે
પેસેન્જર કાર માટે
જહાજો અને મોટરબોટ માટે
સેન્દ્રિય પદાર્થો બનાવવા માટે
વરાળશક્તિ
ઇન્વર્ટર
ફ્યૂઅલ સેલ
ઇલેક્ટ્રોલિસિસ
H_2
બાયોમાસનું દહન
કરતું થર્મલ પાવર સ્ટેશન
ભરતીની ઊર્જા
ઇન્વર્ટર
H_2
ફ્યૂઅલ સેલ
ઇલેક્ટ્રોલિસિસ
જનરેટર
સોલાર સેલનું સંકુલ
વાદળિયા આકાશના વખત માટે અનામત
H_2
AC
સ્ટર્લિંગ એન્જિન
ઇલેક્ટ્રોલિસિસ
જનરેટર
ગરમી

વીજળી તારવવા પાણીમાં વલોણું



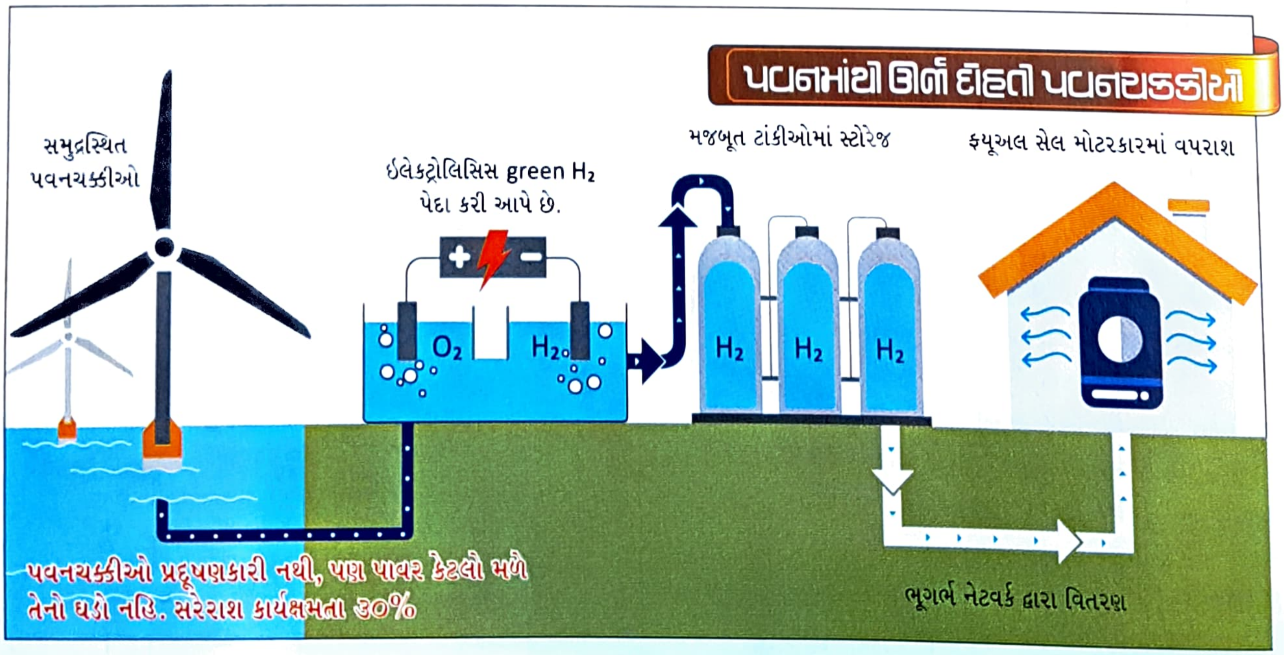
તેથી બાયોમાસ પોતે આપોઆપ પુનઃપ્રાપ્ય / renewable સાબિત થાય છે. ઉત્સર્જિત CO_2 ને આજનાં વૃક્ષો, છોડ અને વેલા ગ્રહણ કરે અને વખત જતાં તેઓ પોતે green H_2 ના સર્જન માટે બાયોમાસ બને સાદું લોજિક છે.

ગ્રાફિકમાં સૂચવેલા બાકીના renewable erergy sources વિશે કેટલીક નોંધપાત્ર વિગતોઃ પવનચક્કીની વાત પહેલાં કરો તો વાયરો બારેમાસ કદી એકધારો ફૂંકાતો નથી. સીઝન પ્રમાણે સ્પીડ બદલાતી રહે એટલું જ નહિ, પરંતુ સવાર, બપોર અને સાંજે વખતે પણ એ જુદી હોય છે. પવનચક્કીની કાર્યક્ષમતામાં તેને લીધે આવતું પરિવર્તન સ્પીડના પ્રમાણનું જ હોય એવું માનતા નહિ. પવનનો ફોર્સ હંમેશા તેની ઝડપના વર્ગ / square માં વધઘટ પામે છે, જ્યારે તેના થકી મળતો પાવર ઝડપના ઘન / cube માં વધુ-ઓછો થાય છે. દા.ત. પવનની ઝડપ ૮ ના ગુણાંકમાં વધે તો તેનો ફોર્સ વધીને ૬૪ ગણો થાય છે. બીજી તરફ ઝડપમાં ક્યારેક થતો ઘટાડે ફક્ત ૨ ટકાના ઘટકનો હોવા છતાં પાવર ઘટીને ૮મા ભાગ જેટલો રહે છે. સમીકરણની આટલી મોટો રેન્જ જોતાં અને પવનનો સતત બદલાયા કરતો વેગ પણ જોતાં પવનચક્કી માટે કાર્યક્ષમતાનો સરેરાશ દર ફક્ત ૩૦% બેસે છે.

આમ છતાં ભાગતા ભૂતની લંગોટી સમાન જે પાવર મળ્યો તે ખરો. કોઇ એક ઊર્જાસ્ત્રોત વડે જરૂરિયાતનો બધો green H_2 બનાવવાની અપેક્ષા તો વિજ્ઞાનીઓ આમેય રાખતા નથી, કેમ કે તે શક્ય નથી. દરિયાઇ ભરતી જેવા બીજા સ્ત્રોતો એટલે જ યાદી પર મૂકાયા છે. ભારતના સાગરકાંઠેની ભરતી ૧૨.૪ ગિગાવૉટ (૧ ગિગાવૉટ = ૧૦,૦૦,૦૦૦ કિલોવૉટ) વીજળી આપી શકે છે, પણ તે દિશામાં સર્વપ્રથમ પ્રયાસ લગભગ ચાલીસ વર્ષ પહેલાં કરાયા પછી કેન્દ્ર સરકારોએ તે દિશામાં કશું જ ધ્યાન આપ્યું નથી.

બાકી સમુદ્રી ભરતીની ઊર્જાનું દોહન કરતા Tidal Power Plant ની કાર્યક્ષમતા ૫૦% થી ૬૦% જેટલી છે. જળવિદ્યુત આવો બીજો સ્ત્રોત છે. વીજપુરવઠાની ડિમાન્ડ રાત્રિ દરમ્યાન ઘટે ત્યારે નદીપ્રવાહ તો ચાલુ જ હોય છે અને સરદાર સરોવર જેવા બંધમાં ટર્બાઇન-જનરેટર પણ ફરતાં રહે છે. આ સંજોગો વખતે જે વીજળી પેદા થાય તેના વડે પમ્પ ચલાવી હેઠવાસે આવેલા પાણીને ફરી બંધ પાછળ ચડાવી દેવામાં આવે છે, જેને લીધે ત્યાં કૃત્રિમ સરોવરની જળસપાટી વધતાં (hydrostics ની ભાષા મુજબ head વધતાં) બીજે દિવસે યાને કે વીજળીની માગ વિશેષ હોય ત્યારે ટર્બાઇન-જનરેટર ઝડપી ગતિએ ફરી ખાસ્સો વીજસપ્લાય આપે છે. રાત્રે પમ્પ ચલાવવાને બદલે

પવનમાંથી ઊર્જા દોહતી પવનચક્કીઓ


સમુદ્રસ્થિત પવનચક્કીઓ
ઇલેક્ટ્રોલિસિસ green H₂ પેદા કરી આપે છે.
O₂
H₂
મજબૂત ટાંકીઓમાં સ્ટોરેજ
H₂
H₂
H₂
ફ્યૂઅલ સેલ મોટરકારમાં વપરાશ
ભૂગર્ભ નેટવર્ક દ્વારા વિતરણ

પવનચક્કીઓ પ્રદૂષણકારી નથી, પણ પાવર કેટલો મળે તેનો ઘડો નહિ. સરેરાશ કાર્યક્ષમતા ૩૦%

સપાટ ભૂમિ પર આપાત થતાં સૌર વિકિરણો

	અમદાવાદ	અકોલા	બેંગલુરુ	નાગપુર	દિલ્લી
જાન્યુઆરી	0.632	0.662	0.774	0.654	0.654
ફેબ્રુઆરી	0.710	0.737	0.834	0.725	0.653
માર્ચ	0.777	0.783	0.876	0.778	0.750
એપ્રિલ	0.791	0.797	0.859	0.796	0.775
મે	0.794	0.799	0.818	0.799	0.792
જૂન	0.772	0.747	0.791	0.747	0.753
જુલાઇ	0.768	0.747	0.797	0.745	0.736
ઑગસ્ટ	0.768	0.772	0.820	0.769	0.711
સપ્ટેમ્બર	0.745	0.771	0.815	0.766	0.693
ઑક્ટોબર	0.726	0.751	0.851	0.742	0.579
નવેમ્બર	0.670	0.691	0.796	0.685	0.579
ડિસેમ્બર	0.613	0.647	0.761	0.641	0.531

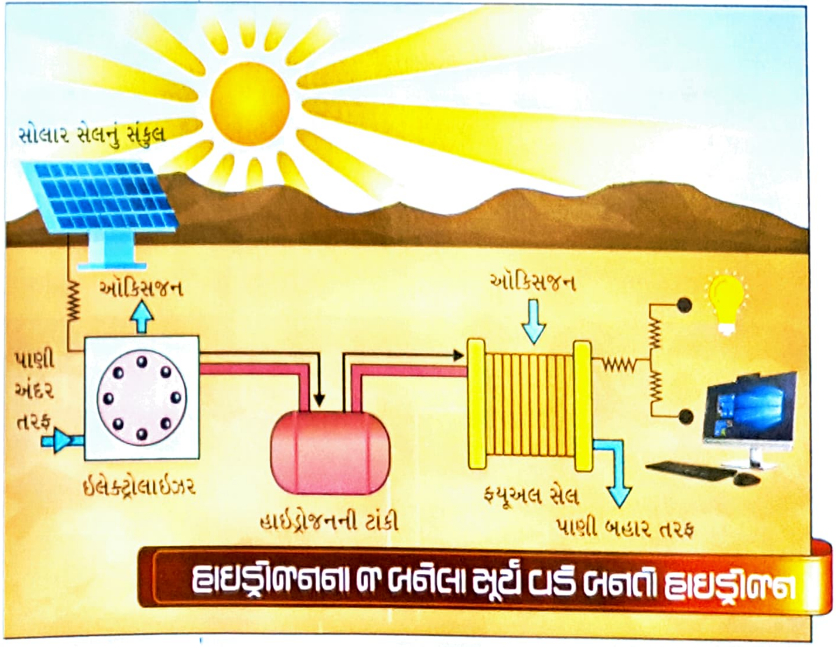
(પ્રતિ ચોરસ મીટરે KW)

વીજળી H_2 બનાવવા વાપરી શકીએ. સોદો ફાયદાનો છે.

સૌથી આશાસ્પદ renewable ઊર્જાસ્ત્રોત તો ઉષ્ણકટિબંધના આપણા દેશ માટે સોલાર એનર્જી છે. (જુઓ કોઠો). સોલાર સેલની (વૈજ્ઞાનિક લેબલ અનુસાર photovoltaic cellની) કાર્યક્ષમતા પણ છેલ્લાં કેટલાંક વર્ષો દરમ્યાન સારી એવી વધી છે. ૧૮૮૦ માં ક્રાંતિનો આરંભ ૧% કાર્યક્ષમતા સાથે થયો હતો. આજે રેકોર્ડ ૪૭.૧% છે. સોલાર સેલના બજારુ મોડ્યૂલ્સ જો કે સૌરઊર્જાનું એવરેજ ૨૧% જેટલું વીજળીમાં રૂપાંતર કરે છે. ભારતમાં સૌરઊર્જાની potential / સંભાવિત ક્ષમતા ૭૫૦ ગિગાવૉટ (હાલના વીજઉત્પાદન કરતાં લગભગ બમણી) છે અને ‘હરિશ્ચંદ્ર તારામતી’ ફિલ્મના ગીતમાં હેમંતકુમારે આપેલી સૂચના મુજબ સૂરજ હંમેશાં જલતો રહેવાનો છે. સોલાર ફોટોવૉલ્ટેઇક એનર્જી તથા સોલાર થર્મલ એનર્જી વડે આપણે પુષ્કળ ગ્રીન હાઇડ્રોજન બનાવી શકીએ તેમ છીએ.

આપણે ગુલાબી ચિત્ર દોર્યું, પણ તેમાંના અમુક કાંટા અનિવાર્ય ટેકનોલોજિકલ આવિષ્કારો વડે દૂર કરવાના રહે છે. વર્ષોથી સંશોધન અવિરત ચાલતું હોવા છતાં તે કાંટાઓને લીધે જ વહેવારુ અર્થાત્ બજારુ હાઇડ્રોજન કાર હજી સાકાર બની નથી. જર્મન કંપની BMW ના વહીવટદારોએ ૨૦૧૦ સુધીમાં ઘણી હાઇડ્રોજન મોટરો બજારમાં લાવી દેવાની જાહેરાત ૧૯૯૬ની સાલ દરમ્યાન કરી, પણ આજે ૨૦૨૧ માં તેમનું ઠેકાણું નથી.

એક જટિલ પ્રશ્ન એ છે કે હાઇડ્રોજન વાયુને મોટરવાહનમાં પરબારો વાપરી શકાતો નથી. વાયુનું પ્રવાહીકરણ કરી બાર હાથના ચીભડામાં તેર હાથનું બી સમાવવું પડે છે. આના માટે વાયુને શૂન્ય નીચે ૨૫૩° સેલ્શિયસે ઠારવો રહ્યો અને તે ટેમ્પ્રેચર સતત જાળવવું રહ્યું. (આ ક્રાયોજેનિક ટેકનોલોજી છે તે ભુલતા નહિ.) ઇજનેરોની ગણતરી અનુસાર ૧૨૦ લીટરની ટાંકીમાં ૬૦ કિલોગ્રામ પ્રવાહી હાઇડ્રોજન સમાય, પણ મોટરકારમાં પેટ્રોલની કે ડીઝલની હોય તેવી સર્વસાધારણ ટાંકી ન ચાલે. ક્રાયોજેનિક ટાંકી જુદા જુદા લગભગ ૭૦ પડો / layers ની હોય છે. ઉપરાંત એલ્યુમિનિયમના તથા ગ્લાસ ફાઇબરના બે પડો વચ્ચે ૩ સેન્ટિમીટરના ગાળાની પોલી જગ્યા છોડી દેવાય છે, જેમાં શૂન્યાવકાશ હોય છે. આમ રચના થર્મોસ કરતાં ખાસ જુદી નથી. મધ્યમ કદની હાઇડ્રોજન કાર ૬૦ કિલોગ્રામના પુરવઠા સાથે ૪૦૦ કિલોમીટરનું અંતર



હાઇડ્રોજનના જ બનેલા સૂર્ય વડે બનતો હાઇડ્રોજન

'સફારી'ના અગાઉના અંકો ખરીદવા માગતા વાચકો માટે ખાસ વળતર !

૩૨૦

■ મુંબઈના 'Thums Up' ડબ્બાવાળાઓ મેનેજમેન્ટ ગુરુ કેવી રીતે બન્યા? ■ તક્ષશિલા અને નાલંદા : બર્બરોને બુજાવેલા જ્ઞાનપ્રકારના બે દીપ કેવા હતા? ■ ટાઢાં કલેજાંએ ટાળ્યાં એક નહિ, બે ત્રીજાં વિશ્વયુદ્ધો ■ મેઘધનુષી રંગોવાળા મનોહર પંખીમેળામાં આ શૂબિલ પક્ષી કુરૂપ કુરૂપનો અંબાર કેમ છે? ■ પર્યાવરણને ચોમેર પાયમાલ કરાયા પછી બાકી શું રહ્યું?

૩૨૧

■ ભારતમાં ઇલેક્ટ્રિક કારને દોડતી કરવા સરકારે છેક દક્ષિણ અમેરિકા સુધી કેમ દોડવું પડ્યું? ■ મેંગેનિઝનું ખાણકામ કરવાનું ચેલેન્જભર્યું અને ચકચારભર્યું ભારતીય Deep Sea Mission ■ કાશ્મીરના ડોગરા રાજા ગુલાબસિંહે (આજે પાક કબજાના) ગિલગિટ તેમજ બાલ્ટિસ્તાનને જીતી ચીની દૈત્યને નાથ્યો ■ એક હતી ફાઉન્ટન પેન-શાહીને બદલે લોકશાહી ભરેલી

૩૨૨

■ સરકતા ખંડોએ સર્જેલી ઑસ્ટ્રેલિયાની અનોખી પ્રાણીસૃષ્ટિ ■ ભારતના રસ્તાઓ પર દોડેલી, પણ ભુલાયેલી મોટરો ■ વીજળીના બલ્બ શોધ્યાનો યશ થોમસ એડિસન ખોટી રીતે ખાટી ગયો? હા, વળી! ■ નવો જમાનો લાવી રહેલી FASTag સહિતની RFID ટેક્નોલોજિ ■ સમુદ્રપેટાળમાં ફેફસાં સ્વિચ-ઑફ કરીને 'શ્વાસ' લેતી સ્પર્મ વ્હેલ

૩૨૩

■ COVID-19 મહામારીનું સંપૂર્ણ વિજ્ઞાન સમજાવતો માહિતીલેખ ■ ભારતથી લીથુઆનિઆ સુધી પાંચ હજાર કિલોમીટર લાંબો સંસ્કૃતિસેતુ ■ અણુવિજ્ઞાની ડો. રાજા રામન્નાનો 'પૂછો ના કૈસે મૈંને રૈન બિતાઈ' અનુભવ ■ ભારત-અમેરિકાએ જ્યારે ચીન પર જાસૂસી માટે હિમશિખર નંદા દેવીની ટોચે સેન્સર યંત્રો ગોઠવવાનું સિક્રેટ મિશન યોજ્યું

૩૨૪

■ 'ગ્રાફિન' - સબ બંદર કે વેપારી જેવું ક્રાંતિકારી 'મેજિક મટિરિઅલ' શું છે? (ના, શું નથી?) ■ મોક્ષ પટમ : પશ્ચિમી લોકો ન પચાવી શકેલા ભારતીય સંસ્કારો ■ શિકારીનું મારણ ન બની જવાય તે માટે મૃતદેહ બની ગયાનો ઢોંગ રચતાં પ્રાણી-પંખીઓ ■ ચાર હાઇડ્રોજન બોમ્બ સાથેનું બોમ્બર જ્યારે તૂટી પડ્યું અને વ્હાઇટ હાઉસને મેસેજ પહોંચ્યો : 'Broken Arrow!'

૩૨૫

■ આદમખોર વાઘણે જ્યારે ૪૩૬ નરબલિનો રેકોર્ડ સ્થાપ્યો ■ ભારતનો એ ભાગ કે જે બ્રહ્મદેશનો છે અને હંમેશાં રહેવાનો છે ■ સપાટ પૃથ્વીના સમર્થકોના સપાટ મગજને આપણા મગજ જેવું ગોળાકાર બનાવવાની રીત કઈ? આ રહી! ■ પર્શિઅન હુમલાખોર નાદિર શાહે લૂંટેલું રત્નજડિત મયૂરાસન આજે ક્યાં છે? કે પછી છે જ નહિ?

૩૨૬

■ કેવી રીતે **યોજાય** છે 'વિક્રાંત' જેવા વિમાનવાહક જહાજ પર ફ્લાઇટ ઓપરેશન્સ? ■ આંતરિક જળમાર્ગના પ્રણેતાની હાર પછી હાર-તોરા ■ સવા ત્રણસો વર્ષે હજી સમાચારોનાં મથાળાં રોકતો ચાંચિયા વિલિયમ કીડનો રહસ્યબંધ ખજાનો ■ લો, ઉત્ક્રાંતિ તેનું એક્સેલરેટર હજી ઓર દાબવા લાગી છે ■ પુરાણોમાં અને લોકસાહિત્યમાં આપણાં પંખીઓ

૩૨૭

■ ચીન કેમ આગળ નીકળી ગયું? આપણે કેમ પાછળ રહી ગયા? ■ વહાણવટાની ભારતીય તવારીખનું એક સુવર્ણ પ્રકરણ ■ ઉત્તર કોરીઆની રોબૉટિક ટ્રાફિક ગર્લ્સ ■ લૉક નેસ મોન્સ્ટર: આ જળરાક્ષસ અસલમાં છે કે પછી માત્ર અફવામાં ■ પ્રાણીજગતમાં જીવનમરણનો તફાવત પાડી દેતી સ્ફૂર્તિ અને સમયસૂચકતા ■ જેમ્સ બોન્ડની વાત સાચી - You live only twice

30% OFF

મિનિમમ દસથી વધુ અંકો પર*

*કુરિઅર ચાર્જિસ અલગ

harshal
publications

ચેક / ડ્રાફ્ટ મોકલવાનું સરનામું
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૪૦૧-૪૦૪, આર્યન ગ્લોરિયા
કમર્શિઅલ કોમ્પ્લેક્સ, SBTCની બાજુમાં, ગાલા
જિમખાના લેન, સાઉથ બોપલ, અમદાવાદ-૩૮૦૦૫૮
ફોન : ૦૨૭૧૭ - ૪૮ ૮૫ ૫૦

20% OFF

મિનિમમ પાંચ થી દસ અંકો પર*

*કુરિઅર ચાર્જિસ અલગ

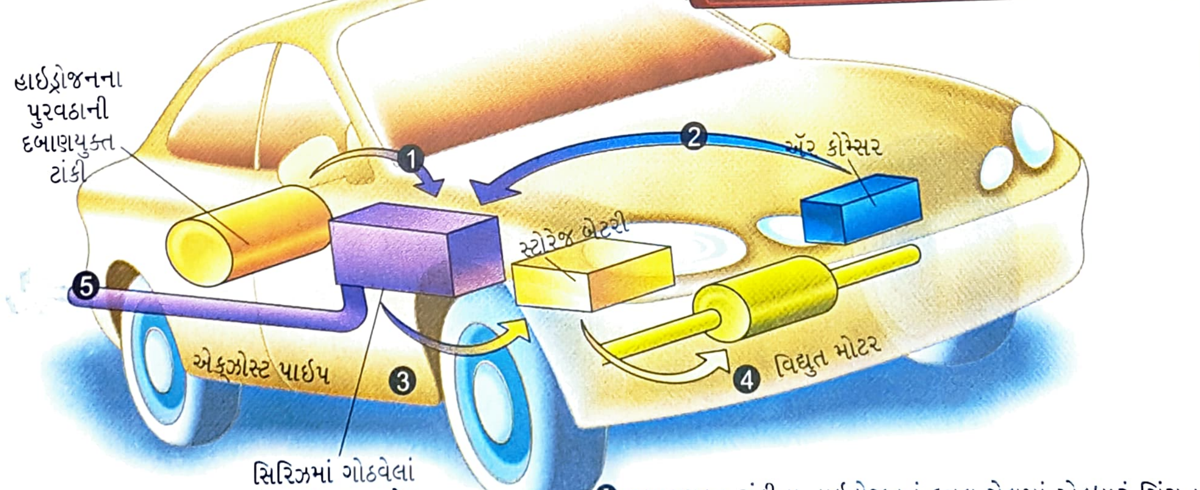
ઇન્ટરનેટ પર ઓનલાઇન ઓર્ડર કરવા harshalpublications.inની મુલાકાત લો.

કાપે, જે એટલા જ વજનના પેટ્રોલ દ્વારા મળે તેના કરતાં અડધી રેન્જ છે.

આ બધી સમસ્યાઓ તો પ્રવાહી હાઇડ્રોજનને મોટરકારની ફ્યૂઅલ ટેન્ક સુધી પહોંચાડ્યા બાદની છે. સૌથી પહેલો સવાલ તો હાઇડ્રોજનનું વિતરણ શી રીતે કરવું તે છે. રિફાઇનરીનું પેટ્રોલ કે ડીઝલ શરૂઆતે રેલવે ટેન્કરો મારફત રવાના કરાય અને પછી ત્યાંથી ટેન્કર ખટારાઓ દ્વારા સંખ્યાબંધ પેટ્રોલ પમ્પને તેમનો સપ્લાય મળે છે. ઉત્પાદિત હાઇડ્રોજન તેના અસલ સ્વરૂપે વાયુ છે, એટલે પ્રવાહીકરણ માટે તેને ચોક્કસ પ્લાન્ટ પર મોકલવાનો રહે છે.

હાઇડ્રોજનનું વાયુ તરીકેનું મૂળ સ્વરૂપ જટિલ મુસીબત પેદા કરે છે. મુસીબતનું કારણ સમજવા માટે નેચરલ ગેસ જોડે તેને સરખાવી જોઇએ. ઇરાનથી ભારત સુધીની ૨,૭૭૫ કિલોમીટર લાંબી (હજી પૂરી ન બંધાયેલી) નેચરલ ગેસ પાઇપલાઇનનું ઉદાહરણ પણ તેમાં ઉમેરીએ. નેચરલ ગેસની ઘનતા / density ઘન મીટરે ૦.૭૧૭ કિલોગ્રામ છે. હાઇડ્રોજનની ફક્ત ૦.૦૮૩૭૫ કિલોગ્રામ છે. પાઇપલાઇનમાં વાયુને આગળ ધકેલવા માટે કોમ્પ્રેસર વડે દબાણ આપવાનું થાય છે. નેચરલ ગેસને એ રીતે પ્રેશર આપ્યા બાદ તે વાયુ પાઇપલાઇનમાં કલાકના ૬૦-૬૫ કિલોમીટરની ઝડપે આગળ વધે છે. હાઇડ્રોજન અત્યંત પાંખો વાયુ છે. દબાણ આપો તો સંકોચનને કારણે તેની ઘનતા વધે, પણ વાયુ આગળ તરફ ધકેલાય નહિ.

હાઇડ્રોજન વડે હંકારતી ફ્યુઅલ સેલ કાર


હાઇડ્રોજનના પુરવઠાની દબાણયુક્ત ટાંકી
1
2
ઍર કોમ્પ્રેસર
સ્ટોરેજ બેટરી
5
એક્ઝોસ્ટ પાઇપ
3
4
વિદ્યુત મોટર
સિરિઝમાં ગોઠવેલાં સંખ્યાબંધ ફ્યુલ સેલ

❶ દબાણયુક્ત ટાંકીના હાઇડ્રોજનનું ફ્યુલ સેલમાં એકધારું સિંચન થાય છે. ❷ ઍર કોમ્પ્રેસર વાતાવરણની હવાને ફ્યુલ સેલમાં મોકલે છે. ❸ હવાનો ઑક્સિજન ફ્યુલ સેલમાં હાઇડ્રોજન સાથે અણુબંધ રચી વીજળી પેદા કરે છે, જેનો વાહ વિદ્યુત મોટર તરફ જાય છે. ❹ વિદ્યુત મોટર ઇલેક્ટ્રિક એનર્જીને મિકેનિકલ એનર્જીમાં ફેરવે છે. મિનિટના સંખ્યાબંધ આંટા લેખે ફરતી મોટરનું જોડાણ કારનાં પૈડાંને ઘૂમાવતી એક્સેલ સાથે છે, એટલે કારને ગતિ મળે છે. ❺ આ સિમ્પલ ક્રિયાની આડપેદાશ તરીકે માત્ર પાણીનાં ટીપાં અને કેટલીક ગરમી એક્ઝોસ્ટ દ્વારા બહાર ફેંકાય છે.

અધિક માસની ભૂમિકાવાળી બીજી મુસીબતઃ એક પેટ્રોલ ટેન્કર ખટારો જેટલી ઊર્જા / energy પેટ્રોલ પમ્પને ડિલિવર કરે એટલી ઊર્જા ધરાવતા CNG જેવા માત્ર compressed હાઇડ્રોજનની ડિલિવરી માટે ૧૫ ટેન્કર ખટારા જોઇએ. પ્રવાહીમાં તેને ફેરવી નાખ્યો હોય તો ૩ ખટારા જોઇએ. શૂન્ય નીચે 253° સેલ્શિયસે તેનું પ્રવાહીકરણ કરવું તે પાછું ખાસ્સી એનર્જી માગી લેતું કામ છે.

આ લાંબું નકારાત્મક વર્ણન કરી આપણે હાઇડ્રોજનની ઘણી બધી દુખતી નસો દાબી, છતાં જમીની વાસ્તવિકતા એ છે કે આવતી કાલના બળતણ તરીકે હાઇડ્રોજનને અપનાવ્યા વગર આરો નથી. પેટ્રોલ કે ડીઝલ કારને તો ઠીક, ઇલેક્ટ્રિક કારને પણ ભૂલી જજો.

ઇલેક્ટ્રિક કાર માટે સર્વાધિક કાર્યક્ષમ બેટરી Lithium - ion છે, પરંતુ લિથિયમ દુર્લભ ખનિજ છે. મોંઘું પણ છે. બેટરીનો નિકાલ કરવાનો વખત આવે ત્યારે લિથિયમ ક્યાં નાખવું તે પ્રશ્ન રહે છે, કેમ કે ખનિજ પ્રદૂષણકારી છે. ઇલેક્ટ્રિક કારની બેટરીનું ચાર્જિંગ થવામાં કલાકો વીતે, જ્યારે ફ્યૂઅલ સેલ ધરાવતી હાઇડ્રોજન કારના રિફ્યૂઅલિંગમાં ત્રણેક મિનિટ કરતાં વધુ સમય લાગતો નથી. પ્રદૂષણ થવાનું પણ ખાસ જોખમ નહિ. ટૂંકમાં આવતી કાલ હાઇડ્રોજનની છે. ●

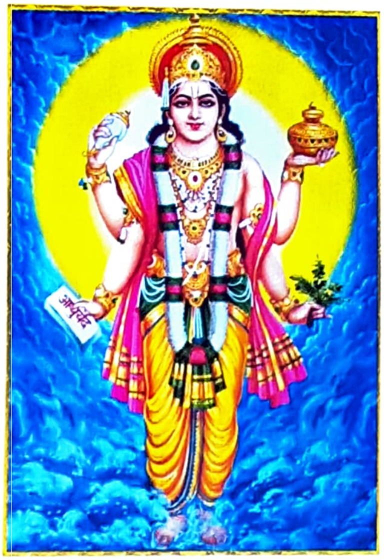
- નગેન્દ્ર વિજય

■ **સુશીલ ભાટિયા**

સુપર ક્વિઝ

જનરલ નોલેજની સેલ્ફ-ટેસ્ટ

આ વખતે સુપરક્વિઝ દેવોના વૈદ ધન્વંતરિના પર્વ ધનતેરસ નિમિતે આયુર્વેદ વિશે



ભાગવત પુરાણ, વિષ્ણુ પુરાણ, અગ્નિ પુરાણ વગેરેમાં થયેલા આલેખન પ્રમાણે દેવો તથા દાનવોએ અમૃત માટે સમુદ્રમંથન કર્યું ત્યારે ૧૪ રત્નો વારાફરતી તિથિવાર નીકળ્યાં. બારસે કામધેનુ ગાય, તેરસે ધન્વંતરિ, ચતુર્દશીએ કાલી તથા અમાસે મહાલક્ષ્મી પ્રગટ થયાં એવું પૌરાણિક કથન છે. ધનતેરસનું પર્વ ધન્વંતરિની પૂજા-અર્ચના અર્થે મનાવવામાં આવે છે—કે પછી મનાવવું જોઈએ.

કહેવાય છે કે ધન્વંતરિના બે અવતારો હતા. પ્રથમ અવતારમાં તેઓ સ્વર્ગલોકમાં દેવોના વૈદ્ય હતા. બીજા અવતારમાં પૃથ્વીવાસી રહી અથર્વવેદ અને ઉપવેદ આયુર્વેદના રચનાકાર બન્યા. વનસ્પતિના ઔષધીય ગુણો જાણવા તેમણે વર્ષો સુધી પોતાના શરીર પર જ પ્રયોગો યોજ્યા, સારી-નરસી અસરો નોંધી અને જાતઅનુભવના તે સંચય આયુર્વેદ નામના શાસ્ત્રનું સ્વરૂપ પામ્યો.

આ શાસ્ત્ર સદીઓ લગી ભારતના સીમાડામાં રહ્યું. કોલકાતામાં આવેલા Botanical Survey of India દ્વારા કરાયેલા સર્વેક્ષણ મુજબ ઔષધીય ગુણો ધરાવતી વનસ્પતિઓની સ્પિસિસ આપણે ત્યાં લગભગ ૮,૦૦૦ જેટલી હોવા છતાં અને તદુપરાંત આયુર્વેદિક ચિકિત્સા holistic / સાકલ્પવાદી એટલે કે પૂર્ણતાવાદી હોવા છતાં એલોપથીને જ મેડિકલ સાયન્સ માનતા પશ્ચિમી દેશોએ આયુર્વેદનો ભાવ ન પૂછયો. એલોપથીની દવા રોગનો ઈલાજ કરે, જ્યારે holistic / સર્વાંગીણ આયુર્વેદિક દવા સમગ્ર શરીરનો ઈલાજ કરી તેને નિરામય બનાવે તે જબરદસ્ત તફાવત અમેરિકા-યુરોપે ધ્યાન પર ન લીધો.

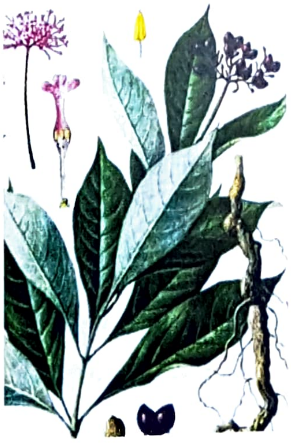
આજની સ્થિતિ જાણવી છે? વિદેશી ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓ આપણી Gloriosa superba / વછનાગ (જુઓ ફોટો) ઔષધીય વનસ્પતિના ૫૦૦ બીજના રૂા. ૩,૭૦૦ થી રૂા. ૪,૧૦૦ આપે છે, કારણ કે તેમાં ૨૪ જાતનાં પ્રભાવી alkaloid સંયોજનો છે. વછનાગનું ફૂલ તમિલ નાડુનું રાજ્યપુષ્પ / State Flower છે.

આ વખતે ધન્વંતરિના પર્વ ધનતેરસ નિમિતે આયુર્વેદ વિશે સુપરક્વિઝ વાંચો.

Q 1

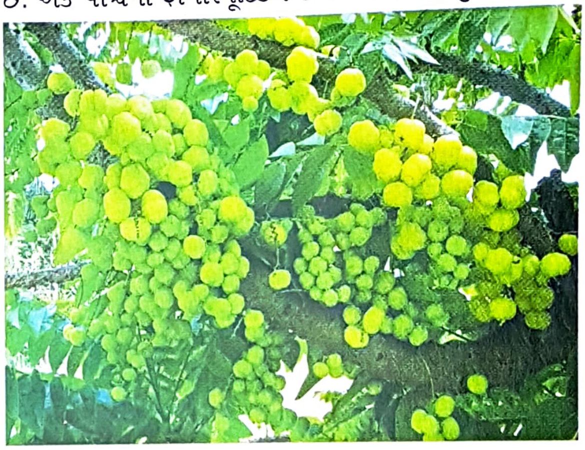
1953નું વર્ષ હતું અમેરિકાની Squibb & Sons કંપનીએ હાઇ-બ્લડ પ્રેશરનો આંક નીચો લાવતી Raudixin નામની દવા તે વર્ષે બજારમાં મૂકી અને વર્તમાનપત્રોમાં તેની જાહેર ખબરો આપી. કંપનીએ Raudixin બનાવવા માટે Rauwolfia Serpentina છોડનાં સત્ત્વો વાપર્યાં હતાં. લોહીનું ઊંચું દબાણ ધરાવતા અમેરિકનોને દવા ખૂબ ગુણકારી લાગી, માટે તે શોધાયાને બાર મહિના પૂરા થાય ત્યાં સુધીમાં તો અમેરિકાની બે ડઝન ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓ ગોળના ગાડે ચડી બેઠી હતી. ૧૯૬૦ માં Rauwolfia Serpentina છોડનું reserpine નામે ઓળખાતું આલ્કેલોઇડ વાપરીને દવા બનાવતી કંપનીઓનો બધું મળીને વકરો ૨,૦૦,૦૦,૦૦૦ ડોલર સુધી પહોંચ્યો. આફ્રિન પોકારી ગયેલા તબીબી સંશોધકોએ ૧,૫૦૦ કરતાં વધુ રિસર્ચ પેપર્સ લખ્યાં અને પ્રસિદ્ધ કર્યાં. અમુક સંશોધકોએ તેમના વિવરણમાં 'wonder drug' શબ્દો વાપર્યા. કટાક્ષ છે કે અમેરિકનોએ જેને નવી જાતનો 'મેડીકલ' છોડ ગણાવ્યો તે આપણે ત્યાં ઈ.સ. ૧૦૦૦ થી વપરાતો હતો અને 'ચરકસંહિતા' માં તથા 'સુશ્રૃતસંહિતા' માં પણ તેનું અભ્યાસપૂર્ણ વર્ણન સમાવિષ્ટ હતું. સામટી બે ક્વિઝઃ છોડનું નામ શું? અને તેને reserpine સત્ત્વ પહેલાં કોણે છૂટું પાડ્યું?

SCHWABE
Rauwolfia serpentina 1X
MT Tablets
HOMOEOPATHIC MEDICINE



Q 2

ચાંચિયાગીરીનો યુગ આથમ્યો નથી. કેપ્ટન વિલિયમ કીડ, હેન્રી મોર્ગાન, Blackbeard, ફ્રાન્સિસ ડ્રેક વગેરે નામીચા Pirates / ચાંચિયાઓ આજે ભલે ન રહ્યા, પણ તે શૂન્યાવકાશ પશ્ચિમી દેશોની ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓએ પૂરી દીધો છે અને ભારતની પરંપરાગત ઔષધીય વનસ્પતિઓનાં સ્વાસ્થ્યદાયક સત્ત્વો ચોરી પોતાની હરામ હાટડી હજી ચલાવી રહ્યા છે. આ ક્વિઝમાં ટાંકવાનો થતો દાખલો સંસ્કૃતનામે ભૂધાત્રી તરીકે ઓળખાતી વનસ્પતિ છે. આપણે ત્યાં વનનિવાસી જનજાતિના લોકો સદીઓ થયે તેનાં ખાટાં, તૂરાં, સહેજ કડછાં અને છતાં રુચિકર ફળ પાંડુરોગ, પિત્તમેહ, રક્તદોષ, કમળો, દમ, હેડકી વગેરેની ઔષધિરૂપે વાપરતા આવ્યા છે. લેટિન શાસ્ત્રીય નામે phyllanthus niruri કહેવાતા છોડનાં પાંદડાં રિસામણીનાં પાંદડાં જેવાં બારીક હોય છે અને ફળ પણ આમળા જેવું દેખાય છે. એક પશ્ચિમી ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીએ તે ફળનું સત્ત્વ ચેપી કમળો / Hepatitis B પર અકસીર હોવાની 'શોધ' કરી તેની પેટન્ટ નોંધાવી દીધી. વનસ્પતિનું ગુજરાતી નામ ખૂબ જાણીનું છે. અહીં બતાવેલો ફોટોગ્રાફ અવલોકીને કહી શકો છો કે નામ શું?



Q 3

પંચમહાભૂતનું બનેલું માનવશરીર તનથી ઉપરાંત મનથી પણ કેટલું સ્વસ્થ (નિરામય) રહે તે વાત, પિત્ત તથા કફ એ ત્રણ દોષો પર અવલંબે છે. સંયુક્તરૂપે શબ્દ ત્રિદોષ છે. ત્રણેય વચ્ચે સંતુલન રહેવું જોઇએ કેમ કે દરેકની પ્રકૃતિ જુદી છે. વાત શ્વાસોચ્છ્વાસ ઉપરાંત ચેતનાની કારક સંવેદનાઓ / senses, શારીરિક કોષોમાં આપસી તાલમેળ, જ્ઞાનતંત્રમાં સંદેશાઓનું વહન ઈત્યાદિનું નિયમન કરે છે.

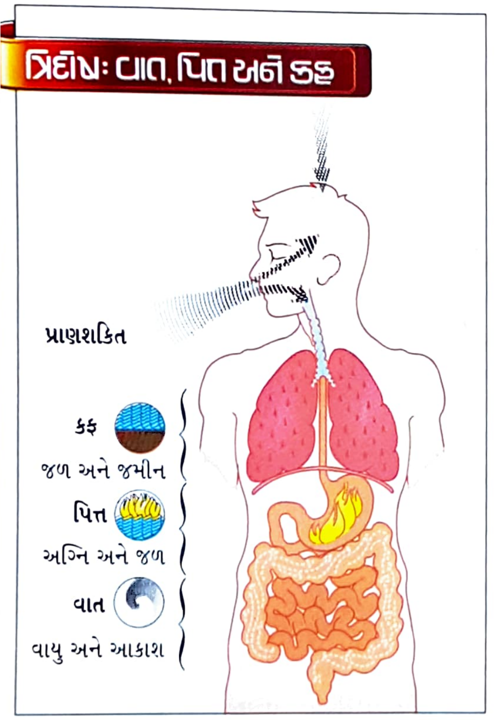
પિત્ત તેના સમધારણ લેવલે ભૂખ, તરસ, પાચન (જઠરાગ્નિ), ત્વચાની આભા / lusture, મનોબળ, હિંમત, બુદ્ધિમત્તા વગેરેનું કારક છે. માંસપેશીઓને નરમ / soft રાખે છે.

કફ પણ તેના દષ્ટિતમ / optimum સ્તરે સ્વાસ્થ્યદાયી

છે. અંગ્રેજીમા જેને cellular તથા intercellular fluid કહેવાય તેનું નિયમન કફ દ્વારા થાય છે. સાંધાઓ વચ્ચે ઊંજણ / lubrication પણ તેને આભારી છે. કફદોષ શાંત અને પ્રેમાળ સ્વભાવનો કારક છે.

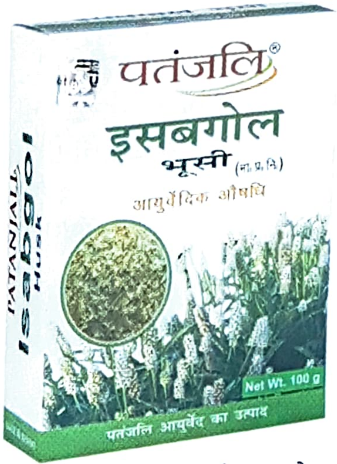
એક ખાસ ચોખવટ: આયુર્વેદમાં વાત, પિત્ત તથા કફ સૂચવતા 'દોષ' શબ્દને નકારાત્મક અર્થમાં લેવાનો હોતો નથી. ઉપરના ફકરાઓમાં તે દરેકનાં સકારાત્મક પાસાં નોંધતી વેળા अति सर्वत्र वर्जयेत् નિયમને ધ્યાનમાં રાખ્યો. 'દોષ' ખરેખર દોષ ત્યારે જ લેખાય કે જ્યારે તે અતિરેક માત્રાનો બને. આ ચોખવટ પછી ક્વિઝના ખાતે પ્રશ્ન: મહર્ષિ ચરક, હેમંતાચાર્ય, વાગ્ભટ, જાદવજી ત્રિકમજી આચાર્ય, બાપાલાલ વૈદ્ય અને જટાશંકર વૈદ્ય જેવા પ્રબુદ્ધ આયુર્વેદાચાર્યો દરદીને જોતાંવેંત એ વાત, પિત્ત યા કફ પ્રકૃતિનો હોવાનું કેવી રીતે જાણી લેતા હતા?

ત્રિદોષ: વાત, પિત અને કફ



Q 4

આપણે ત્યાં વ્યાપક રીતે વપરાતું ઈસબગોલ પશ્ચિમી દેશોમાં પહોંચી ચૂક્યું છે. અમેરિકામાં સવારના નાસ્તા માટે કોર્ન ફલેક્સ્ બનાવતી Kellog કંપની તેમાં ઈસબગોલનો ભેગ કરે છે અને જાહેર ખબરોમાં એ કોર્ન ફલેકસ સ્વાસ્થ્યદાયી હોવાનો ઢોલ વગાડે છે. ઈસબગોલનો છોડ વનસ્પતિશાસ્ત્ર પ્રમાણે Plantaginaceae કુળનો છે. આ કુળમાં બધું મળીને આશરે ૨૬૫ સ્પિસિસના છોડ સમાવિષ્ટ છે, પણ આયુર્વેદમાં મોખરાનું સ્થાન પામેલી માર્કેટમાં વેચાતી ભૂસી / husk ની યાને ઈસબગોલની સ્પિસિસ plantago ovata છે. ઈસબગોલનું દૈનિક બોલીમાં પ્રવેશી ચૂકેલું અંગ્રેજી નામ Psyllium hust છે. મહેસાણાનું ઊંઝા તેનું પાટનગર છે. દુનિયાના ૧૦૮ દેશો ભારતનું કુલ ૧૬ કરોડ ડોલર જેટલા મૂલ્યનું ઈસબગોલ આયાત કરે છે. આમાં પહેલો નંબર (૪0% લેખે) અમેરિકાનો, બીજો (૧૬.૫%) જર્મનીનો અને ત્રીજો (૬.૨%) ઈટાલિનો છે. આ સમજૂતી બાદ હવે સવાલ: ઈસબગોલ શબ્દમાં તેનો કે પછી સૂચિતાર્થ પણ સ્પષ્ટ થતો નથી, તો એ શબ્દ આવ્યો ક્યાંથી?



Q 5

ડૉ. હેઈનરિશ શુમેટરર (જુઓ ફોટો) નામનો જર્મન કીટકશાસ્ત્રી ૧૯૫૯માં આફ્રિકી દેશ સુદાનની મુલાકાતે હતો. ખેતરોના મોલનો સફાયો કરી નાખતાં તીડનાં ધાડાં વખતોવખત એટલો ઉપદ્રવ મચાવતાં કે લોકોએ ભૂખમરો વેઠવાનો થતો હતો. હરિયાળી ઘટામાં વૃક્ષોને પણ જોતજોતામાં લકકડિયાં હાડપિંજરોમાં ફેરવી નાખે. ડૉ. હેઈનરિશ શુમેટરર પોતે જોગસંજોગે તીડના આક્રમણનો સાક્ષી બન્યો. તીડ હજારો કે લાખો નહિ, કરોડોમાં ગણાય એટલાં હતાં. વનરાજિ પર જૂથબંધ બાઝયાં. જર્મન entomologist / કીટકશાસ્ત્રીએ જોયું કે એક ચોકકસ જાતનાં વૃક્ષો પર તે અકરાંતિયાં ભક્ષકો બેસતાં ન હતાં. આ વૃક્ષો Azadirachta Indica સ્પિસિસનાં હતાં. આ તો જાણે શાસ્ત્રીય લેટિન નામ, પણ આપણે તે વૃક્ષને લીમડો કહીએ. ડૉ. શુમેટરરને ખ્યાલ હોય કે કેમ તે કોણ જાણે, પરંતુ ભારતમાં બેંગલોર (બેગલુરુ) ખાતેની પ્રસિદ્ધ Indian Institute of Science ના દસકામાં લીમડા

પર વૈજ્ઞાનિક સંશોધન શરૂ કરી દીધું હતું. લીમડાના કેટલાય ઔષધીય ગુણો તેમના ધ્યાનમાં આવ્યા હતા. ખેડૂતવર્ગ તો એ પહેલા દસકાઓ થયે લીંબોળીનો ખોળ શેરડીના ખેતરોમાં દેશી ખાતર સાથે ભેળવતો હતો. શેરડીનાં ફુદફુદિયાં, મીલી બગ, તીતીઘોડા, પાન કથરી, ઊધઈ, તડતડિયાં, ચીટકા વગેરે સામે પાકને રક્ષણ મળતું હતું. અમેરિકાની M/s. W. R. Grace નામે ઓળખાતી ચાંચિયા કંપનીએ મૂળ ભારતીય લીમડો જંતુઘ્ન હોવાનું જાણ્યું ત્યારે Margosan-O બ્રાન્ડ નીચે તેણે જંતુનાશક દવા / pesticide બનાવી અને પહેલે જ વર્ષે ૧૦ કરોડ ડોલરનો વકરો પાડી લીધો. આ ક્વિઝનો વિષય આયુર્વેદ છે, માટે તેના વિશે ક્વિઝ: લીમડામાં રહેલું ક્યું રાસાયણિક સંયોજન / compound કેન્સરના ઇલાજ માટે પ્રભાવી હોવાનું લેટેસ્ટ સંશોધન દ્વારા જણાયું છે?

Q 6

આ ક્વિઝમાં પોર્તુગિઝ વનસ્પતિશાસ્ત્રી અને તબીબીશાસ્ત્રી ગાર્સિઆ દ ઓર્તા વિશે માહિતી વાંચો ત્યારે વિષયને કદાચ જુદા પાટે ચડવા દીધાનું લાગે, પણ વિષયાંતર ન થયાની ખાતરી રાખો. પોર્તુગાલનો ગાર્સિઆ માર્ચ ૧૨, ૧૫૩૪ ના રોજ ભારત આવવા નીકળ્યો. ભારતમાં તેણે પોર્તુગિઝ સંસ્થાન ગોવાના વાઈસરોયના અંગત ડૉક્ટર તરીકે ફરજ બજાવવાની હતી. વનસ્પતિશાસ્ત્ર અને તબીબીશાસ્ત્ર બેયનો તે જાણકાર, એટલે તેને આયુર્વેદ પ્રત્યે દિલચસ્પી જાગી. ભારતની ઔષધીય વનસ્પતિઓનો તેણે સંશોધનાત્મક રીતે અભ્યાસ કરી પોર્તુગિઝ ભાષામાં Colóquios dos simples e drogas da India શીર્ષકનું પુસ્તક લખ્યું. બેનમૂન જ્ઞાનભંડાર સમા તે પુસ્તકે ગાર્સિઆ દ ઓર્તાને પ્રસિદ્ધિમાં લાવી દીધો. આ પ્રખર વિદ્વાનને બિરદાવતી ટપાલ ટિકિટો અને સિક્કા બહાર પાડવામાં આવ્યા તે છેવટે તો હાંસીપાત્ર સાબિત થવાનું હતું. દ ઓર્તા યહૂદી હતો, પણ હાડોહાડ ખ્રિસ્તીધર્મી પોર્તુગાલમાં સામાજિક બહિષ્કાર અને તિરસ્કાર વેઠવો ન પડે એટલા માટે એ હકીકત તેણે કદાચ છુપાવી હતી. લાંબી માંદગી બાદ ૧૫૬૮ માં તે અવસાન પામ્યો. દરમ્યાન યહૂદીઓના સંહાર માટે યુરોપમાં શરૂ થયેલી હિંસક ઝુંબેશનો લોહિયાળ રેલો ગોવા પહોંચ્યો ત્યારે (દ ઓર્તાનું મૃત્યુ થયાના બાર મહિના પછી) ગોવામાં જ રહેતી તેની બહેન કેટેરિનાને ધર્માંધ ખ્રિસ્તી ટોળાએ જીવતી બાળી નાખી. દ ઓર્તાનાં બીજાં પરિવારજનો પર જુલમો ગુજારવામાં આવતાં તેમણે કબૂલવું પડ્યું કે દ ઓર્તા પણ યહૂદી ધર્મ પાળતો હતો. ભારતની ઔષધીય વનસ્પતિઓના એ સદ્‌ગત જ્ઞાનીને એકાદ વર્ષ પહેલાં દફન કરાયેલો પરંતુ યહૂદીઓ તો દફનક્રિયાને યોગ્ય જ નહિ. આથી તેનું થોડુંઘણું કોહવાયેલું શબ બહાર કાઢી તેને જાહેરમાં બાળ્યું.

COLOQUIOS
DOS
SIMPLES E DROGAS
DA INDIA
—
GARCIA DA ORTA
LISBOA
1891

GARCIA DE ORTA

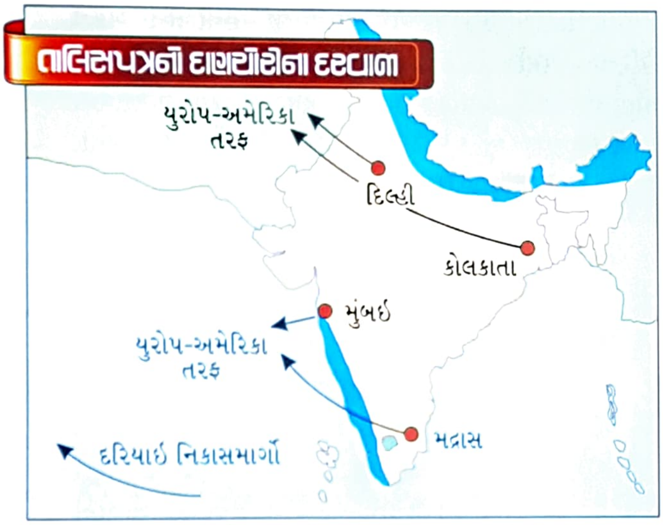
GARCIA
DA ORTA
6 RS.
CORREIO
ESTADO DA INDIA

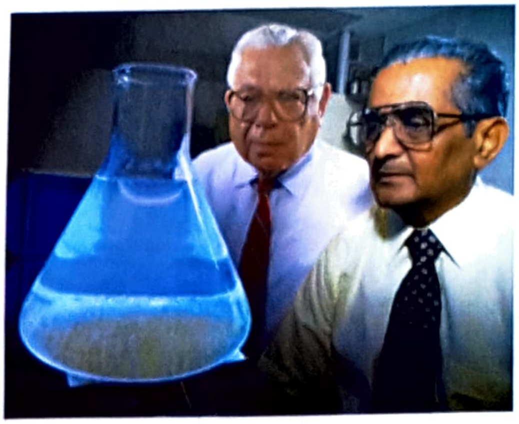
આ લાંબી પૂર્વભૂમિકા આવશ્યક હોવાને કારણે લખી. હવે આયુર્વેદને લગતી વાત: ગાર્સિઆ દ ઓર્તાએ ભારતના એક medicinal plant ને જડીબુટ્ટીની તોલે ગણાવ્યો હતો એટલું જ નહિ, પણ તેનો કલ્પ બનાવવાની રીત વર્ણવી હતી. 'લાખ દુખોં કી એક દવા' જેવો તે છોડ કયો? ત્રણ હિન્ટ: (૧) છોડના માવાદાર ગર્ભને એળિયો કહે છે, જે તેને જ મળતા આવતા ઉચ્ચારવાળા મૂળ ગ્રીક શબ્દની યાદ અપાવે છે: (૨) આજકાલ ભારતમાં સૌથી વધુ ગાજતો ઔષધીય છોડ તે છે. (૩) છોડ કુમાર્યાસવ (કુમારી માટે આસવ) બનાવવામાં વપરાય છે.

Q 7

એલોપથી દવા શોધવાનો ધંધો ભારે જફાવાળો અને જુગાર ખેલવા જેવો છે. કરોડો ડોલરનો ખર્ચ માગી લે છે. ફાઈઝર, પાર્ક-ડેવિસ, અપજહોન, હોફમાન રૉશ વગેરે પશ્ચિમી ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓને અનુભવ છે કે નવી દવાની ફોર્મ્યૂલા શોધતી વખતે લગભગ ૪,૦૦૦ રાસાયણિક સંયોજનો / compounds ચકાસવામાં આવે ત્યારે પાંચ કરતાં વધુ સંયોજનો માણસના શરીર માટે અનુકૂળ જણાતાં નથી. આ પાંચ સંયોજનો પૈકી ક્યું દવા તરીકે અકસીર નીવડે તેનો

પાછો ભરોસો નહિ. બીજી તરફ આયુર્વેદમાં ઘણાં એસડિયાં જે તે રોગ સામે કારગત નીવડી ચૂક્યાં છે. એલોપથી દવા તૈયાર કરવા medicinal plant માં રહેલા પ્રભાવકારી સત્ત્વનો પત્તો લગાવવાનો રહે છે, જે ફાર્માસ્યૂટિકલ સંશોધકો માટે અઘરું કામ નથી. આપણે ત્યાં ઔષધીય ગુણોવાળાં વૃક્ષો, છોડ અને વેલા મુખ્યત્વે હિમાલયમાં અને પશ્ચિમ ઘાટમાં થાય છે. વિવિધ જાતો કુલ મળીને આશરે ૩,૫૦૦ જેટલી છે. ૧૯૯૦ પછી મલ્ટિ-નેશનલ ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓ પોતાનું કામ સરળ બનાવવા ભારતમાંથી ઔષધીય વનસ્પતિઓની દાણચોરી કરાવવા લાગી. મુંબઇ, દિલ્હી, કોલકાતા અને ચેન્નઇ એ ચાર મહાનગરો તસ્કરીના માલની રવાનગી માટેના દરવાજા બન્યા. (જુઓ નકશો). ઊંચું નિશાન પશ્ચિમી કંપનીઓએ જેમનું તાક્યું એ વૃક્ષોનાં પાંદડાંમાં એન્ટિ-કેન્સર ગુણ હોવાનું ભારતવંશી ડૉ. મનસુખ વાણી (ફોટામાં જમણે) અને તેમના સહયોગી ડૉ. મન્રો વૉલ (ડાબે) એમ બે સંશોધકોએ ૧૯૬૪માં શોધી કાઢ્યું હતું. તાલિસપત્ર (જુઓ ફોટો) નામનાં તે વૃક્ષો હિમાલયમાં થાય, એટલે પશ્ચિમી ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓએ આપણે ત્યાં મળતિયાઓ રોકી હજારો વૃક્ષોનું નખ્ખોદ કઢાવી નાખ્યું. હિમાચલ પ્રદેશમાં ૨૫ saw mills વૃક્ષો કાપવા મચી પડી અને મૂર્ખોની બનેલી તે રાજ્યની સરકારે ૧૦૦ કિલો પાંદડાં દીઠ રૂ. ૬૦૦ ની રોયલ્ટી લેવાનું શરૂ કર્યું. સાવ જુદી ક્વિઝનો જવાબ આપોઃ કઇ ભારતીય કંપની તાલિસપત્રમાં રહેલું Paclitaxel સંયોજન વાપરી બે જાતની એન્ટિ-કેન્સર દવાઓ બનાવે છે? હિન્ટઃ કંપની મુખ્યત્વે આયુર્વેદિક દવાઓનું પ્રોડક્શન કરે છે.


તાલિસપત્રની દાણચોરીના દરવાજા



Q 8

ભારતમાં હળદર આશરે ૪,૦૦૦ વર્ષ થયાં વપરાય છે અને તેનું મૂળ વતન પણ ભારત છે. આપણે તેનો સમાવેશ મરીમસાલાની સૂચિમાં કરીએ, પણ અમુક વૈદોના મતે હળદર ફક્ત આયુર્વેદિક દવા છે. હળદરમાં સ્વાદ નથી, ફ્લેવર નથી અને સોડમ પણ નથી. આ કારણસર 'વ્યાખ્યા' મુજબ તે spice ગણાય નહિ. હળદરમાં રહેલું curcumin મુખ્ય ઔષધીય સત્ત્વ છે. હળદરની ગુણવત્તા (અને ભાવ) તેના પ્રમાણ મુજબ નક્કી થાય છે. કેરળના એલેપ્પીમાં થતી હળદર ૬.૫% curcumin ધરાવે છે, જ્યારે મહારાષ્ટ્રના સાંગલીની હળદરમાં તે સત્ત્વ ૩.૫% કરતાં વધારે જણાયું નથી. તમિલ નાડુનું સાલેમ પણ તેની હળદર માટે પંકાયું છે. સાલેમમાં હળદરની ૮૦ કિલોગ્રામ વજનની ૧૦,૦૦,૦૦૦ ગુણોનું સ્ટોરેજ કરવા માટેનાં ૧૭૦ ગોદામો છે. એલોપથીમાં હળદરને દવા તરીકે સ્થાન અપાયું નથી. પશ્ચિમી ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓએ તેને હંમેશાં અવગણી, પરંતુ આજે Alzheimer's disease નામના (સ્મૃતિભ્રંશના) અસાધ્ય રોગના ઈલાજ માટે

યુરોપ-અમેરિકાની કંપનીઓ હળદર પર રિસર્ચ ચલાવી રહી છે. આલઝેઈમર્સ રોગ જેને થયો હોય તે વ્યક્તિના મગજના ચેતાકોષો ધીમે ધીમે મરતા જાય છે. બે-પાંચ સેકન્ડ પહેલાંની વાત કે ઘટના પણ તેને યાદ રહેતી નથી. ઘડીક અગાઉ તેણે પૂછેલો સવાલ ફરી વાર પૂછે છે અને ત્રીજી વાર એ જ સવાલ દોહરાવે છે. બીજી ઘણી રીતે સ્થિતિ દયાજનક હોય છે. તબીબી સંશોધકોએ રોગની ચિકિત્સા માટે દરદીના મગજને યોગ્ય દવાનો ડોઝ આપવો જોઈએ, પણ તેમાં બાધા નડી રહી છે. આથી તેમની નજર હળદર પર મંડાણી છે. હળદરમાં ક્યો ગુણ છે કે જે એલોપથીના ક્ષેત્રની એકેય દવામાં નથી?

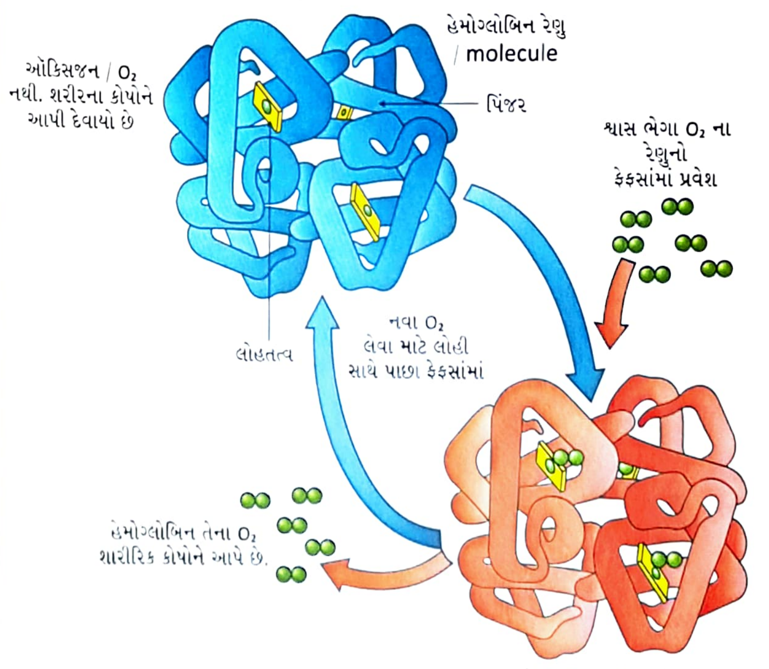
Q 9

વર્ષો પહેલાં પશ્ચિમી એલોપથી દવાઓ આપણે ત્યાં વર્ચસ્વ જમાવવા માંડી એટલે ચરક, વાગ્ભટ, સુશ્રુતની વિરાસત જેવું આયુર્વેદ હાંસિયામાં ધકેલાયું, પણ આજે સ્થિતિ અમુક હદે વ્યંગપૂર્ણ વિપરીત છે. પશ્ચિમી તબીબી સંશોધકો આયુર્વેદિક ઓસડિયાંમાં રહેલાં જે તે રોગની જડીબુટ્ટી સમાન એ તત્ત્વો / સત્ત્વો ચીંધી બતાવે છે કે જેમના વિશે કસ્તૂરી મૃગ જેવા આપણે સાવ અજાણ રહ્યા. એક દૃષ્ટાંત ધૂપ તથા અગરબત્તીમાં વપરાતા guggul / ગૂગળનું લઈએ. ગૂગળનાં વૃક્ષો મારવાડમાં અને સિંધમાં થાય છે. ગ્રીષ્મઋતુ દરમ્યાન વૃક્ષમાંથી જે રસ ઝરે તેને ગૂગળ કહે છે. મહિપાક્ષ, કુમુદ, મહાનીલ, પદ્મ તથા હિરણ્ય એમ તેના પાંચ પ્રકારો છે. અમેરિકાના ડલાસ શહેરમાં આવેલા UT Southwestern Medical Center ના તથા હ્યુસ્ટન શહેરની Baylor College of Medicine ના સંશોકોએ ગૂગળમાં રહેલાં બે સંયોજનો શોધી કાઢ્યાં. બન્ને સંયોજનો કરોડો ડોલર કમાવી આપે તેવાં લાગતાં ઈટાલિના મિલાન શહેરમાં આવેલી Indena S.p.A. ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીએ E-guggulsterone તથા Z-guggusterone નામનાં તે સંયોજનો તારવ્યાં. 'વહેલો તે પહેલો' ના ન્યાયે તેણે પેટન્ટ અધિકારો મેળવી લીધા. આ બન્ને સંયોજનોમાં ક્યો અદ્ભુત ગુણ જડી આવ્યો?

Q 10

એક tablespoon / મોટી ચમચી ભરાય એટલા લોહીમાં ૨૫ અબજ રક્તકણો હોય છે અને તે દરેક રક્તકણ હેમોગ્લોબિનના ૨,૫૦,૦૦૦ રેણુઓ / molecules ધરાવે છે. દરેક રેણુનો આકાર પિંજર જેવો છે. શા માટે એ જાતનો? કારણ કે હેમોગ્લોબિનનું કાર્ય ફેફસાંમાં પ્રવેશતા O_2 / ઑક્શિજનના રેણુને ગ્રહણ કરી લગભગ ૪૦,૦૦૦ કિલોમીટર લાંબી રક્તવાહિનીઓમાં ફરી વળવાનું હોય છે. આ મેરેથોન પ્રવાસ દરમ્યાન O_2 માર્ગમાં ક્યાંક પડી ન જાય તે જરૂરી છે, માટે તેને કેદખાનામાં પૂરી દેવો રહ્યો. વિરોધાભાસ એ નોંધવાનો કે હેમોગ્લોબિનના રેણુઓ પુષ્કળ હોવા છતાં અનેક જણાના લોહીમાં તેનું પ્રમાણ ડેસિલિટરે ૧૦-૧૧ ગ્રામ હોય છે, જે પૂરતું નથી. એલોપથીમાં તેની દવા આયર્નની ટેબ્લેટ છે, જે ઘણા લોકોને માફક આવતી નથી. ઉત્તમ દવા આયુર્વેદિક પુર્નવાદિ મંડૂર છે. સાદો સવાલ: મંડૂર શબ્દનો અર્થ શો? એક સામે એક ફ્રી તરીકે બીજો સવાલ: પુર્નવાદિ મંડૂર શા કારણસર ઉત્તમ? ●

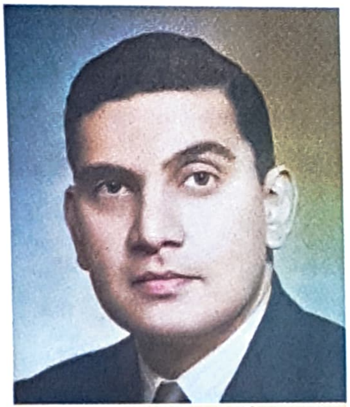
પ્રાણવાયુનું સર્વિસ પ્રૉવાઇડર હેમોગ્લોબિન


ઑક્સિજન / O_2 નથી. શરીરના કોષોને આપી દેવાયો છે
હેમોગ્લોબિન રેણુ / molecule
પિંજર
શ્વાસ ભેગા O_2 ના રેણુનો ફેફસાંમાં પ્રવેશ
લોહતત્વ
નવા O_2 લેવા માટે લોહી સાથે પાછા ફેફસાંમાં
હેમોગ્લોબિન તેના O_2 શારીરિક કોષોને આપે છે.

O_2 સમાતાં હેમોગ્લોબિન રેણુ લીલો બતાવ્યો છે.

A 1

લેટિનમાં ‘Rauwolfia serpentina’ એવા શાસ્ત્રીય લેબલ વડે ઓળખાતા છોડનું નામ સર્પગંધા, જે એટલા માટે ઓળખ બન્યું કે મહર્ષિ ચરકે તેમની ‘चरकसंहिता’ માં એ છોડને સર્પદંશની ઝેરી અસરના મારણ તરીકે ઓળખાવ્યો હતો. પરિણામે વાયકા પણ ચાલી કે નોળિયાને રખે સાપ કરડી જાય તો નોળિયો તાત્કાલિક સર્પગંધાના છોડને સૂંઘવા દોડે અને તેની ગંધ લીધા બાદ ઝેર સામે આપોઆપ સુરક્ષિત બને. આ માત્ર કિંવદંતી હતી. પ્રાચીન આયુર્વેદાચાર્યોએ જો કે સર્પગંધાના બીજા ઔષધીય ગુણો વર્ણવ્યા હતા. આપણે ત્યાં સૌ પ્રથમ 1921માં કોલકાતા ખાતે એ ગુણોને લગતું સંશોધન કરવામાં આવ્યું, જેનો દસેક વર્ષ બાદ કલકત્તામાં જ બોઝ તથા સેન અટકધારી બે સંશોધકોએ સર્પગંધા પિત્તશામક હોવાનું તેમના અભ્યાસપત્રમાં જણાવ્યું. (ગાંધીજીને ક્યારેક વ્યાકુળતા થતી ત્યારે સર્પગંધાનું ચૂર્ણ તેઓ મધ સાથે ચાટણ તરીકે લેતા હતા.) સર્પગંધાનાં મૂળિયાંનો સર્વોત્તમ ગુણ તો બોઝે તથા સેને એ નોંધ્યો કે સર્પગંધાનું સેવન હાઇ-બ્લડ પ્રેશરના આંકને સહેજ નીચે લાવી દેતું હતું. સર્પગંધાની ‘ક્લિનિકલ ટ્રાયલ’ તેમણે યોજી નહિ. આ કામ 1949માં મુંબઇના ડૉ. રૂસ્તમ જાલ વકીલે કર્યું (જુઓ ફોટો) અને તેને લગતો વિશદ અહેવાલ બહુ ઓછો વાંચક વર્ગ ધરાવતા *Indian Medical Journal* ને બદલે *British Heart Journal* ને મોકલ્યો. બ્રિટિશ સામયિકે તે પ્રસિદ્ધ કર્યો અને Rauwolfia નામ અચાનક મેડિકલ વર્તુળોમાં ચર્ચાવા લાગ્યું. ડૉ. રૂસ્તમ વકીલનું રિસર્ચ પેપર અમેરિકાની મેસેચુસેટ્સ મેમોરિયલ હૉસ્પિટલના ડૉ. રોબર્ટ વૉલેસ વિલ્કિન્સે રસપૂર્વક વાંચ્યું, પ્રભાવિત થયો અને સર્પગંધાનો વધુ પરિચય મેળવવા Squibb and Sons કંપની મારફત ભારતીય સર્પગંધાના નમૂના મંગાવ્યા. હાઇબ્લડપ્રેશરના 50 દર્દીઓને તેણે સર્પગંધાની બનેલી ગોળીઓ 8 મહિના સુધી આપી. લોહીના દબાણમાં ખરેખર ઘટાડો થયો, તેથી ડૉ. રોબર્ટ વિલ્કિન્સ ઓર કુતૂહલશીલ બન્યો. આ ભારતીય મૂળિયામાં રહેલું ક્યું જીવ રાસાયણિક સત્ત્વ લોહીનું દબાણ ઘટાડવાની પ્રક્રિયા બજાવતું હોય એ તેને જાણવું હતું. મહિનાઓ સુધી જાતજાતની રીતે પૃથક્કરણો કર્યા બાદ આખરે તેણે સત્ત્વનો પત્તો લગાવ્યો. નામ Reserpine (રાસાયણિક સંજ્ઞા $C_{33}H_{40}N_2O_9$). આ શોધ 1952માં ડૉ. રોબર્ટ વૉલેસ વિલ્કિન્સે (જુઓ ફોટો) કરી કે તરત અમેરિકન ફાર્માસ્યુટિકલ કંપનીઓ સર્પગંધાનું Reserpine વાપરી હાઇ-બ્લડપ્રેશરને કાબૂમાં લેતી દવાઓ બનાવવા લાગી, જેમાં સર્પેન્ટાઇન મુખ્ય હતી. કરુણતા લેખાય કે પરદેશમાં આયુર્વેદિક સર્પગંધાનો ડંકો વાગ્યો, જ્યારે આપણે ત્યાં લોકો high BPના નિયંત્રણ માટે એલોપેથિક ટેબ્લેટ લેતાં રહ્યાં. હમણાંથી ઘણા લોકોનો અભિગમ (એકંદરે પતંજલિ બ્રાંડને લીધે) બદલાવા લાગ્યો છે. પતંજલિ ઉપરાંત ઊંઝા ફાર્મસી અને વૈદ્યનાથ પણ સર્પગંધાનું ચૂર્ણ બનાવે છે.

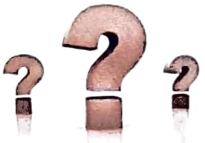


ડૉ. રૂસ્તમ જાલ વકીલ

ડૉ. રોબર્ટ વોલેસ વિલ્કિન્સ

A 2

લેટિન શાસ્ત્રીય વર્ગીકરણ અનુસાર *Phyllanthus niruri* નામે ઓળખાતો છોડ એટલે ભોંય આંબલી (હિન્દીમાં भूमि आमला), જે કમળો / jaundice રોગની ચિકિત્સા માટે ભારતમાં સદીઓ થયે વપરાતી રહી છે. પશ્ચિમી એલોપથીના મેડિકલ સાયન્સમાં કમળાની સારવાર માટે સંતોષકારક દવા એકેય નથી. ચેપી કમળા / hepatitis ની હોવાનો તો સવાલ જ નથી. આયુર્વેદમાં ભોંય આંબલી કમળા પર કારગત સાબિત થયેલી ઔષધિ છે. વર્ષો પહેલાં Fox Chase Cancer Centre નામની અમેરિકી હાઇજેકર કંપનીએ ભોંય આંબલી પર નજર બગાડી અને તેના સત્ત્વ વડે ચેપી કમળાની દવા તૈયાર કરી. જાન્યુઆરી 1996માં પેટન્ટ અધિકારો મેળવી લીધા. બીજી અમેરિકી Johnson & Johnson કંપનીએ પણ તેનું અનુકરણ કર્યું. જાદવજી ત્રિકમજી આચાર્ય તેમજ બાપાલાલ વૈદ્ય જેવા જટાશંકર વૈદ્ય વિદ્વાનોએ મુક્ત કંઠે વખાણેલી ભોંય આંબલી પર ખરેખર તો ભારતનો એકાધિકાર હોવો જોઇએ, કેમ કે તેના ઔષધીય ગુણો સૌ પહેલાં ભારતના પ્રાચીન આયુર્વેદાચાર્યોએ પારખ્યા. આયુર્વેદના જાણકારો તો ઠીક, આંદામાનમાં વસતા ઓંગી આદિવાસીઓ પણ કમળાના, વિષમ જ્વરના અને

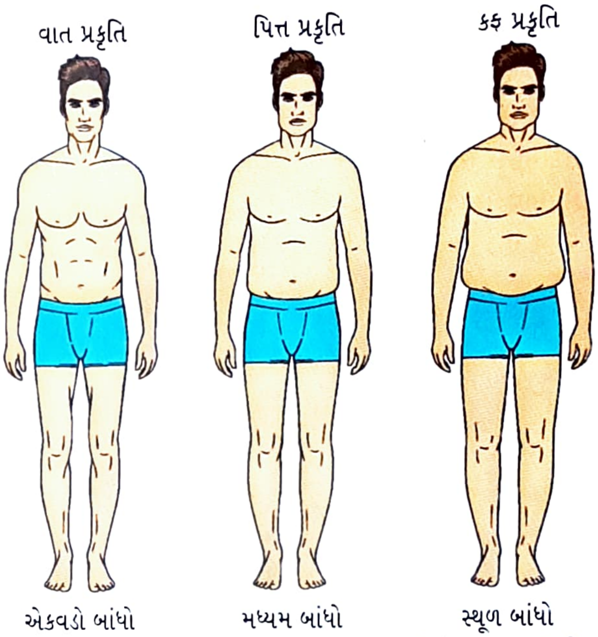


મેલેરિયાના પ્રતિકાર માટે સૈકાઓ થયાં ભોંય આંબલી વાપરે છે. આપણે ત્યાંની Traditional Knowledge Digital Library ના નિયામક ડૉ. વિનોદકુમાર ગુપ્તાના કથન મુજબ યુરોપી-અમેરિકી કંપનીઓને અમુક કે તમુક રોગ પર રામબાણ નીવડતી દવા તૈયાર કરવામાં સરેરાશ પંદર અબજ ડોલરનો ખર્ચ થાય અને તે માટેના સંશોધનમાં પંદર વર્ષ નીકળી જાય, જ્યારે ભારતની આયુર્વેદિક સંપદા તેમને રેડી-મેઇડ મળી જતી હોય છે. એક યુરોપીય કંપનીએ બ્રેઇન ટોનિક લેખાતી આપણી બ્રાહ્મીની પેટન્ટ દર્જ કરાવી દીધી છે. ભારતમાં 8,000 વર્ષ લાંબી અને સિદ્ધ થયેલી આયુર્વૈદિક ચિકિત્સાપદ્ધતિ પ્રત્યે આપણી ઉદાસીનતાનું જ તે પરિણામ છે. થોડા વખત પહેલાં કરાયેલી મોજણી અનુસાર ભારતમાં વ્યવસાયી વૈદ્યો 4,50,000 જેટલા હોવા છતાં તેમના ઔષધોનાં ગુણકારી સત્ત્વો અંગે ઠોસ વૈજ્ઞાનિક પાયે કદી રિસર્ચ થયું નહિ. બ્રિટિશકાળ વખતે અંગ્રેજોએ પણ તેમની કુટેવ મુજબ તેમાં વિલનપાઠ અદા કર્યો. એલોપથી ચિકિત્સાપદ્ધતિને પ્રાધાન્ય આપ્યું. મેડિકલ કોલેજો તેના શિક્ષણ માટે સ્થાપી.

Krishna's
Bhumi Amla
Swaras
Krishna's
Bhumi Amla

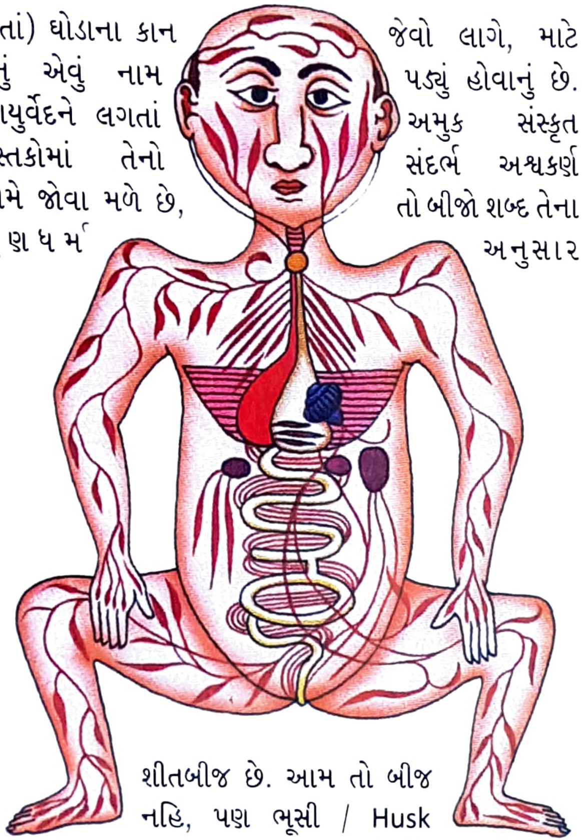
A 3

દર્દીની પ્રકૃતિ વાત, પિત્ત અને કફ પૈકી જેની હોય તે પહેલાં તો તેના શરીરનો બાંધો જ કહી આપે છે. આકૃતિ જોઇ લો. વાત (વાયુ) પ્રકૃતિની વ્યક્તિનું શરીર લગભગ એકવડું હોય, વજન પ્રમાણમાં ઓછું હોય, ત્વચા સૂકી જણાય અને ખાસ મુલાયમ પણ ન હોય; બીજી તરફ પિત્ત પ્રકૃતિવાળી વ્યક્તિનો બાંધો મધ્યમ, ત્વચા પીળાશ પડતી અને તૈલી, શારીરિક વજન ખાસ વધારે નહિ અને બહુ ઓછું પણ નહિ. કફ પ્રકૃતિવાળી વ્યક્તિ સ્થૂળકાય, ઓવરવેઇટ અને સહેજ જાડાશ પડતી ત્વચા ધરાવતી હોય છે. ત્રણ પ્રકૃતિઓ વચ્ચે ભેદ પાડતાં બીજાં પણ લક્ષણો છે–જેમ કે પિત્તવાળી વ્યક્તિને તરસ વધુ લાગે અને કફના પ્રાધાન્યવાળી વ્યક્તિ બહુ ઓછું પાણી પીએ. ભૂખ લાગવી, નાડીના ધબકારા, ઊંઘનું પ્રમાણ, યાદશક્તિ, સક્રિયપણું અને પ્રમાદીપણું વગેરે પણ પ્રકૃતિ અનુસાર જુદાં હોય છે. ઘણી બધી રીતે ભેદ પડતો હોવાનું જોતાં આદર્શ રીતે ત્રણે દોષો વચ્ચે સંતુલન રહેવું જોઇએ. રજસ્, તમસ્ અને સત્ત્વ એ ત્રણ જાતના આહારોના સમપ્રમાણ તથા પૌષ્ટિક આહાર વડે જ તે શક્ય બને.



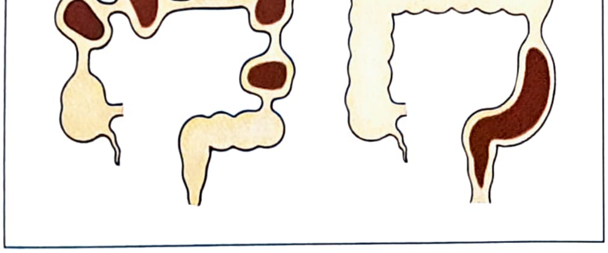
A 4

ઈસબગોલ છોડ પશ્ચિમ એશિયાનો છે. અપભ્રંશ પામેલો મૂળ શબ્દ અસ્પગોલ છે. ફારસીમાં ઘોડાને અસ્પ કહે છે. કાન માટે ઘોલ શબ્દ છે. ઈસબગોલના દરેક છોડ પર થતા આશરે 15,000 બીજના આકાર (અત્યંત બારીક નજરે



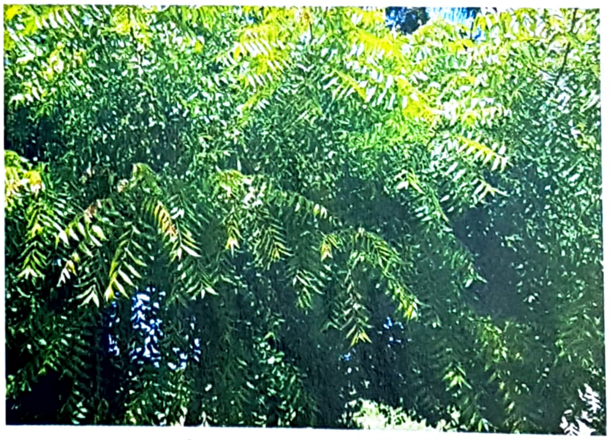
જોતાં) ઘોડાના કાન જેવો લાગે, માટે તેનું એવું નામ પડ્યું હોવાનું છે. આયુર્વેદને લગતાં અમુક સંસ્કૃત પુસ્તકોમાં તેનો સંદર્ભ અશ્વકર્ણ નામે જોવા મળે છે, તો બીજો શબ્દ તેના ગુણધર્મ અનુસાર શીતબીજ છે. આમ તો બીજ નહિ, પણ ભૂસી / Husk શબ્દ વધુ પ્રચલિત બન્યો છે.

ફાઈબર હોવાને લીધે તે પાણી સારા એવા પ્રમાણમાં શોષે અને ત્યાર બાદ જિલેટિનની પ્રકૃતિમાં ફેરવાતી એ ભૂસી આંતરડામાં લૂબ્રિકેશનનું કાર્ય અદા કરી બધો કચરો સમેટી લે. આ ગુણધર્મનું મહત્ત્વ જેવુંતેવું નથી. ઘઉંમાં અને ખાસ કરી મેંદામાં રહેલું ગ્લુટેન પાચનતંત્રમાંથી સરળતાપૂર્વક નિકાલ પામતું નથી. જથ્થો મોટા આંતરડાના ખાંચાખૂંચીમાં ચોંટેલો રહી જાય છે. અહીં રજૂ કરેલાં પ્રથમ બે ચિત્રો બતાવે છે તેમ મોટા આંતરડામાં કચરો વન-પીસ તરીકે આગળ વધતો નથી. ટ્રેનના ડબ્બા જાણે છૂટા પડી ગયા હોય એવી સ્થિતિ રહે છે. આંતરડાની દીવાલ વળી flexible / લચીલી છે, માટે અમુક કચરાનો તેમાં ભરાવો થવો સ્વાભાવિક છે. ઈસબગોલમાં એ બધા છૂટાછવાયા કચરાને એકત્રિત બનાવવાનો ગુણ છે. મરડાની બીમારી જન્માવતા અમીબા તથા બૅક્ટેરિયા ઉપરાંત ચીકણો આમ / Mucus પણ ઈસબગોલના ગ્રહણશીલ જથ્થામાં ભળી કચરા ભેગો નિકાલ પામે છે. વધુ પડતાં સેન્સીટીવ આંતરડાં ધરાવતા જે લોકોને Irritable Bowel Syndrome / IBS ની તકલીફો રહેતી હોય તેમના માટે ઈસબગુલ ઘા પરના મલમ જેવો પદાર્થ છે. કબજિયાતમાં તો રાહત આપતો તેના જેવો બીજો પદાર્થ એકેય નથી. સૌથી અગત્યની વાત એ કે ઈસબગોલ વડે આંતરડાની મલિનતા કાર્યક્ષમ રીતે દૂર થતી હોવા છતાં એ પદાર્થ હરડે કે ડલકોલેક્સ જેવો Laxative / રેચક નથી. માત્ર સારક છે. રોજેરોજ કે એકાંતરે કરાતું Laxative દવાનું સેવન લાંબે ગાળે આંતરડાને તેના ઓશિયાળા બનાવી દે, પણ ઈસબગોલની એવી માઠી અસર આંતરડા પર થતી નથી. હાઈ બ્લડ પ્રેશરનું તથા બ્લડ શુગરનું પ્રમાણ ઘટાડવું એ તેના બીજા સ્વાસ્થ્યવર્ધક ગુણો છે. અભ્યાસી વૈદ્યોના મતે અઠવાડિયે એકાદ દિવસ ઈસબગોલ માટે ફાળવવો જોઈએ.



A5

લીમડાનાં પાંદડાંમાં રહેલું Nimbolide / નિમ્બોલાઈડ તરીકે ઓળખાતું સંયોજન પેન્ક્રિયાસના કેન્સર પર અસરકારક દવા પુરવાર થયું છે. કેન્સરનો રોગ તેના પ્રાથમિક ચરણમાં હોય ત્યાં સુધી તે ઘાતક બનતો નથી, પણ તેની ટ્યૂમરના અમુક કોષો છૂટા પડી બીજે પ્રસરે એ પછી તેમની પણ વૃદ્ધિ થયા કરે છે. આ રીતે સંખ્યાબંધ ગાંઠો રચાય છે. નિમ્બોલાઈડનો ગુણધર્મ પ્રારંભના જ તબક્કે ટ્યૂમરની વૃદ્ધિ રોકવાનો છે. ઉપરાંત ઘણા કોષોને તે મારી પણ નાખે છે. નિરીક્ષણો અને પરીક્ષણો દરમિયાન પેન્ક્રિયાસના કેન્સરનાં મૂળ ટ્યૂમરનું કદ નિમ્બોલાઈડના દર થોડા દિવસે અપાયેલા ડોઝ બાદ 80% નાનું

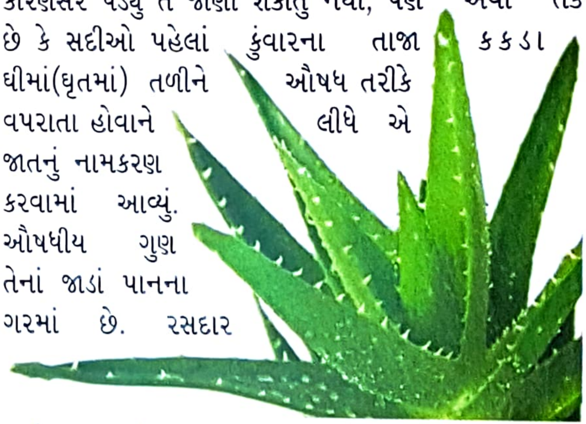


થયું હોવાનું જણાયું છે. ભારતની ઔષધીય વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં કલ્પવૃક્ષ સમાન ગણાયેલા લીમડાના ગુણો પ્રત્યે જર્મન કીટકશાસ્ત્રી ડૉ. હેન્રિસ શુમેટરરે ધ્યાન દોર્યા પછી પશ્ચિમી ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓ લીમડાના નામે પેટન્ટ અધિકારો નોંધવા લાગી. આપણી તે વખતની સરકારોએ તે દિશામાં સહેજ પણ જાગૃતિ દાખવી નહિ. પરિણામે 1982થી શરૂ કરીને 1995ના અંત સુધીમાં એ વૃક્ષ પર ‘સર્વ હક્ક સ્વાધીન’ના કુલ 63 દાવા કાયદેસર નોંધાયા, જે પૈકી ફક્ત બે ખાંડિયાબાંડિયા પેટન્ટ અધિકારો ભારતના ખાતે ચડ્યા. એક કાનૂની હક્ક ગોદરેજ સોપ્સ લિમિટેડે મેળવ્યો અને બીજો CSIR નામની સરકારી લેબોરેટરીએ નોંધાવ્યો. લીમડો સાંગોપાંગ રીતે ભારતીય વૃક્ષ હોવા છતાં બાકીની 61 પેટન્ટ પર ભારતનો અધિકાર ન રહ્યો. લીમડો ભલે તેના સંખ્યાબંધ ઔષધીય ગુણોને લીધે પરાપૂર્વથી આપણા જનજીવન સાથે વણાયેલો હોય અને ભલે 5000 વર્ષ પહેલાં આયુર્વેદે તેના ઔષધીય ગુણો ઓળખી બતાવ્યા હોય છતાં તે વૃક્ષ પરના પરંપરાગત વારસાહક્કો આપણે મહદ્ અંશે ગુમાવી દીધા. જોવાની વાત એ કે પશ્ચિમી દેશો પોતે સેંકડો વર્ષ સુધી ભારતના લીમડા પ્રત્યે અજાણ કે અંધારામાં હતા. 1930થી શરૂ કરીને ભારતીય વિદ્વાનોએ લીમડા પર સંશોધન કર્યું અને તે કલ્પવૃક્ષ તેના ચિકિત્સાગુણોને કારણે લગભગ ચમત્કારિક સાબિત થયું, એટલે 1971માં રોબરી લાર્સન નામના અમેરિકન વેપારીને લીમડામાં દિલચસ્પી જાગી. આ વેપારીનું નામ (Robbary) ખરેખર સૂચક હતું, કેમ કે વર્ષો પછી શરૂ થનાર લીમડાની બાયોલોજીકલ લૂંટફાટના સિલસિલા માટે તે નિમિત્ત બનવાનો હતો. અમેરિકામાં તે લીમડાની આયાત કરવા લાગ્યો. આ તબીબી કલ્પવૃક્ષ ટૂંક સમય પછી અમેરિકાની W. R. Grace કંપનીના ધ્યાનમાં આવ્યું. કંપનીએ તરત પેટન્ટ નોંધાવી અને વળી ભારતમાં જ લીમડાની વ્યાપારી હાટડી બાંધવાના આશયે G. P. Margo કંપની જોડે સહયોગ કર્યો. કલકત્તા કેમિકલ્સ જો કે વર્ષોથી margo બનાવતી હતી. ભારતે રહી રહીને અદાલતમાં કેસ દાખલ કર્યો, જે 10 વર્ષ ચાલ્યો. આખરે 2000ની સાલમાં ચુકાદો ભારતની તરફેણમાં આવ્યો, પણ કાનૂની લડતે ભારત સરકારને કુલ 50 લાખ ડોલરનો ખર્ચ કરાવી નાખ્યો.

NEW
Margo
WITH THE GOODNESS OF 1000 NEEM LEAVES
Vitamin e
MOISTURISERS

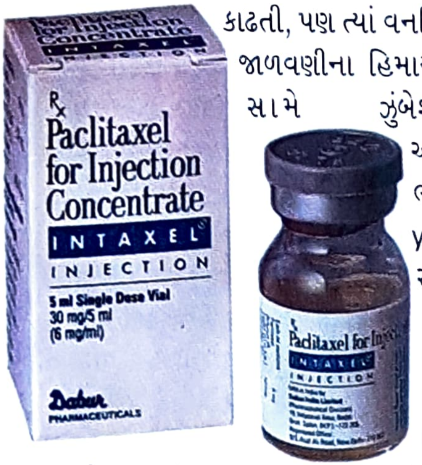
A 6

લગભગ 500 વર્ષ પહેલાં પોર્તુગિઝ વનસ્પતિશાસ્ત્રી અને તબીબીશાસ્ત્રી ગાર્સિયા દ ઓર્તા જે ભારતીય છોડ પર વારી ગયો તે બીજો કોઈ નહિ, પણ આજકાલ ખૂબ પ્રસિદ્ધ પામેલો કુંવારપાઠાનો છે. બીજું નામ ઘૃતકુમારી છે. આ નામ શા કારણસર પડ્યું તે જાણી શકાતું નથી, પણ એવો તર્ક છે કે સદીઓ પહેલાં કુંવારના તાજા કકડા ઘીમાં(ઘૃતમાં) તળીને ઔષધ તરીકે વપરાતા હોવાને લીધે એ જાતનું નામકરણ કરવામાં આવ્યું. ઔષધીય ગુણ તેનાં જાડાં પાનના ગરમાં છે. રસદાર ગર્ભ બહુ કડવો હોય, પણ તેને પિત્ત, ઉધરસ, રક્તવિકાર, વિષમજવર, હાડિયાનો તાવ, પાચનતંત્રના કૃમિ, બરોળ / Spleen સંબંધી રોગો, દમ, કોઢ વગેરે પર અકસીર માનવામાં આવ્યો છે. વધુ કરીને કુમારિકાઓ માટે તે શ્રેષ્ઠ ઔષધ ગણાય છે, તેથી કુંવારપાઠાનું બીજું નામ કુમારી પણ છે. કુમાર્યાસવ તરીકે ઓળખાતા આસવનું તે મુખ્ય ઘટક છે. એક જમાનામાં ગુજરાતી લોકો કુવારનું અથાણું કરતા, પણ આજકાલ કુંવારપાઠાનો ઔષધ સિવાય બીજી રીતે ઉપયોગ કરાતો નથી.



A 7

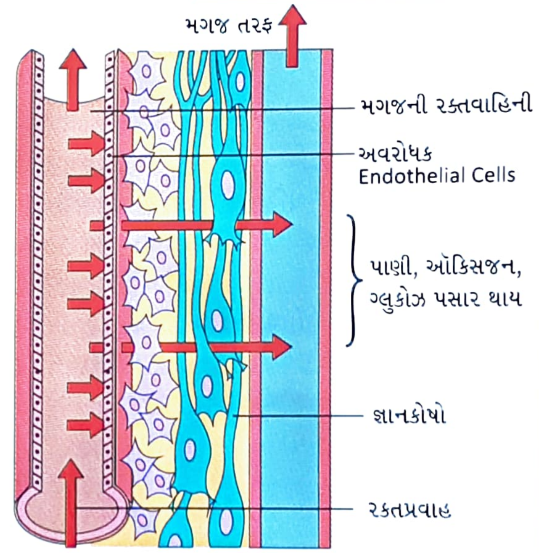
ભારતની ડાબર ફાર્મા કંપનીએ હિમાલયમાં થતાં તાલીસપત્ર વૃક્ષોનાં પાંદડાંનો અર્ક કાઢી Paclitaxel નામે એન્ટિકેન્સર દવા તૈયાર કરી છે, જેનું આમેરિકામાં બજાર આશરે 40 કરોડ ડોલરનું લેખાય છે. તાલીસપત્ર વડે બનતી દવાનું અસલ તેમજ એકંદરે વધુ જાણીતું નામ તો Texol છે. વૃક્ષ yew તરીકે ઓળખાય છે. વર્ષો પહેલાં એલોપથી દવા બનાવતી અમેરિકી કંપનીઓ Pacific yew / Taxus brevifolia પ્રજાતિવાળા તાલીસપત્રોનાં વૃક્ષોની છાલનો અર્ક


Rx
Paclitaxel for Injection Concentrate
INTAXEL
INJECTION
5 ml Single Dose Vial
30 mg/5 ml
(6 mg/ml)
Dabur
PHARMACEUTICALS
Paclitaxel for Inj
INTAXEL
INJECTION

કાઢતી, પણ ત્યાં વનવિનાશ સામે પર્યાવરણની જાળવણીના હિમાયતી લોકોએ વનવિનાશ સામે ઝુંબેશ ચલાવી ત્યારે અમેરિકી કંપનીઓએ ભારતના Himalayan yew Taxus baccata સ્પીસિસના તાલીસપત્રોનો તસ્કરી બિઝનેસ પોતાના મળતિયાઓ દ્વારા મોટાપાયે શરૂ કરાવ્યો. હિમાલયના ઉત્તરાખંડમાં તેમજ હિમાચલ પ્રદેશમાં થતાં વૃક્ષોનો સારો એવો દાટ વળ્યો. ટેક્ષોલ નામનો અર્ક કાઢવા માટે તાલીસપત્રનું આખું વૃક્ષ કામ લાગતું નથી. ઔષધીય સત્ત્વ માત્ર પાંદડાંમાં હોય છે. આ જથ્થો પણ લગભગ 9 ટન જેટલો ભેગો કરાય ત્યારે માંડ એકાદ કિલોગ્રામ Taxol પ્રાપ્ત થાય છે. આશરે 30,000 વૃક્ષોનું વસ્ત્રહરણ કરાય ત્યારે એ જથ્થો હાથ લાગે, એટલે પછી અમેરિકન કંપનીઓ માટે ખર્ચલાભનો મેળ બેઠો નહિ. આપણે ત્યાં ડાબર ફાર્મા કંપનીએ 1994માં સત્ત્વ કાઢવાની કાર્યક્ષમ પદ્ધતિ શોધી કાઢી અને ચેન્નઈની ઍપોલો કેન્સર હૉસ્પિટલ, દિલ્હીની ગંગારામ હૉસ્પિટલ તથા મુંબઈની ટાટા મેમોરિયલ હૉસ્પિટલમાં Paclitaxel એન્ટિકેન્સર દવાના પરીક્ષણ બાદ તેનું વેચાણ શરૂ કરાવ્યું.

A 8

નવેમ્બર 1901 દરમિયાન જર્મનીના ફ્રેન્કફર્ટ શહેરની હૉસ્પિટલમાં ઑગસ્ટ ડેટર નામની દરદી મહિલાએ ત્યાંના પેથોલોજિસ્ટ એલોઇસ આલ્ઝેઇમરની સમક્ષ રજૂઆત કરી કે તેની યાદદાસ્ત દિનપ્રતિદિન કમજોર બની રહી હતી. ઘણી વાર તો પોતે કોણ છે અને કયા નામે ઓળખાય છે, તેનું પણ ભાન રહેતું ન હતું. ડૉ. એલોઇસ આલ્ઝેઇમર માનસશાસ્ત્રી પણ હતો. મહિલાની ઘણી પૂછપરછ કર્યા છતાં તેના રોગને લગતી કળ / clue તેને મળી નહિ. મહિલાનો કેસ રહસ્યમય લાગતાં તેનું નામ-સરનામું નોંધી લીધું. મહિલા ત્યાર પછી લાંબું જીવી નહિ, અવસાન પામી ત્યારે ડૉ. એલોઇસ આલ્ઝેઇમરે dissection / અંગવિચ્છેદન કરાવી તેનું મગજ બહાર કઢાવ્યું અને તપાસ્યું. ધારીને જોયું તો મગજના ઘણા બધા ચેતાકોષો ખંડન પામી ચૂક્યા હતા. અગાઉ કદી જોવા મળ્યો ન હોય તેવો એ રોગ હતો. તબીબીશાસ્ત્રના શબ્દકોશમાં તે આલ્ઝાયમર Alzheimer disease નામે તેનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો. દુનિયાના લાખો દર્દીઓ એ રોગ વડે પીડાય છે, પરંતુ તેની ચિકિત્સા કરવામાં મોટી સમસ્યા એ છે કે રોગની દવા જડે તો પણ તેને મગજ સુધી પહોંચાડવાનું સહેલું નથી. માણસના ધડ અને તેના મગજ વચ્ચે Blood-brain barrier કહેવાતી નાકાબંધી છે. (જુઓ આકૃતિ). અહીં મગજને બ્લડ સપ્લાય આપતી રક્તવાહિનીઓમાં Endothelial નામના કોષો મગજ માટે તદ્દન અનિવાર્ય ગણાય તે ઓક્સિજન, પાણી તથા ગ્લુકોઝ નાના રેણુઓને માર્ગ આપે, પરંતુ મોટા કદના રેણુઓના બનેલા રસાયણો - દવાઓને નહિ. હળદર આવકારપાત્ર તેમજ આશીર્વાદ લેખી શકાતો આપવાદ છે. મગજના ચેતાકોષોને પુષ્ટિ આપતાં કેટલાકં તત્ત્વો હળદરમાં છે અને તેઓ સૂક્ષ્મ હોવાને લીધે Blood brain barrierને પાર કરી જાય તેમ છે.


બ્લડ-બ્રેઇન બૅરિઅર
મગજ તરફ
મગજની રક્તવાહિની
અવરોધક Endothelial Cells
પાણી, ઑકિસજન, ગ્લુકોઝ પસાર થાય
જ્ઞાનકોષો
રક્તપ્રવાહ

A 9

ગૂગળમાં રહેલા Z-guggulsterone તથા E-guggulsterone એ બંને સત્ત્વો હૃદયરોગ માટે જવાબદાર LDL / Low–Density Lipoproteins પ્રકારના કોલેસ્ટ્રોલનું પ્રમાણ ઘટાડી આપે છે. અમુક જાતના ખોરાકો કોલેસ્ટ્રોલ પેદા કરે, પણ વધુ જથ્થો લીવરમાં સર્જાય છે. ગૂગળનાં બંને સત્ત્વો લીવરમાં થતાં LDL ના પ્રોડકશન પર લગામ નાખે છે. ગુગળનાં ઉપર્યુક્ત સત્ત્વો LDL / હાનિકારક કોલેસ્ટ્રોરલના ઉત્પાદનમાં અવરોધ સર્જે છે.

A 10

સંસ્કૃત શબ્દ मण्डूरम् છે. જેનો અર્થ ‘લોહનો મેલ’ થાય છે. જ્યારે પુનર્નવાનો મતલબ ‘કાયાકલ્પ કરનાર’ એવો છે.

પુનર્નવાના છોડનો સમાવેશ four-o' clock નામે ઓળખાતી કેટેગરીમાં થાય છે, કારણ કે ફૂલો સાંજના ૪.૦૦ વાગ્યાની આસપાસ ખીલે છે. પુનર્નવા અમુક હદે રેચક છે. કમળો, મૂત્રપિંડના રોગો, બહુ મોટી વયે થતા gravitational edema / પગના સોજા, કફદોષ વગેરેના ઈલાજ માટે અપાય છે. ઘણી જાતની આયુર્વેદિક દવાઓમાં પુનર્નવાનો ભેગ કરેલો હોય છે. હેમોગ્લોબિન વધારી આપતી તથા anemia / પાંડુરોગમાં રાહત આપતી પુનર્નવાદિ મંડૂર પણ તેમાંની એક દવા છે.

ઉપર વર્ણવેલી દસેદસ સુપર ક્વિઝ એ વાતનું પ્રમાણ આપી જાય છે કે આયુર્વેદ જેવુંતેવું શાસ્ત્ર નથી. દમદાર છે. અફસોસની વાત લેખાય કે શાસ્ત્ર આપણું જ હોવા છતાં લેબોરેટરીમાં રાસાયણિક પૃથક્કરણના ધોરણે દેશમાં જ તેના પર ખાસ સંશોધન કરાયું નહિ. વિદેશી કંપનીઓ આપણું ધ્યાન ખેંચે ત્યારે જ જ્ઞાનપ્રકાશ સાંપડે છે. અલબત્ત, સારો એવો યશ હવે પતંજલિ બ્રાંડને આપવો જોઈએ. આયુર્વેદના શસ્ત્ર માટે તેણે સંજીવનીનું કાર્ય બજાવ્યું છે. પહેલીવાર ભારતના કરોડો લોકો આયુર્વેદ તરફ વળ્યા છે. આ જેવુંતેવું પરિવર્તન નથી. પશ્ચિમની ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપનીઓ તે વાત સ્વીકારી ચૂકી છે, અને ભારતની ઔષધીય વનસ્પતિઓ પર પેટન્ટ નોંધાવવામાં પહેલ કરી ચૂકી છે. ●

સફારી લઈ આવે છે તમારા માટે જ્ઞાનનો ખજાનો

20% OFF
આસાન અંગ્રેજી
અંગ્રેજી ભાષાના પરંપરાગત પુસ્તક કરતાં ‘આસાન અંગ્રેજી’ નોખું કેમ છે?
કેમ કે અંગ્રેજી ભાષા શીખવતું આવું પુસ્તક અગાઉ કદી લખાયું નથી. ગુજરાતીમાં તો ઠીક, બીજી એકેય પ્રાંતીય ભાષામાં પણ નહિ.
~~₹300/-~~
₹ 240/-

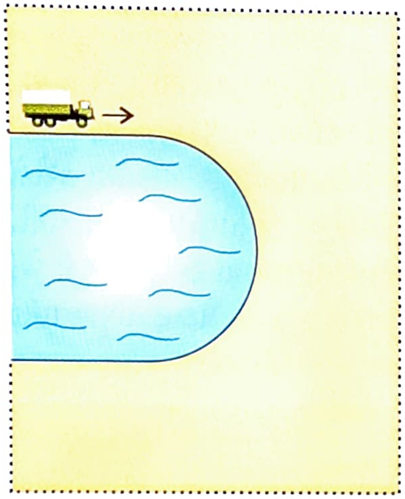
20% OFF
યુદ્ધ '૭૧
ફક્ત ૧૪ દિવસમાં પાકિસ્તાનના જેણે બે ટુકડા કરી નાખ્યા એ ૧૯૭૧ના ભારત-પાક યુદ્ધની સત્યકથાનું નગેન્દ્ર વિજયની કલમે લખાયેલું બેસ્ટ-સેલર પુસ્તક...
~~₹350/-~~
₹ 280/-

30% OFF
COMBO DEAL
સામટાં બન્ને પુસ્તકોની ખરીદી પર
30% ડિસ્કાઉન્ટ
~~₹650/-~~
₹ 455/-

Limited Offer
પુસ્તકની કિંમતમાં પોસ્ટેજ ચાર્જ / કુરિઅર ચાર્જનો સમાવેશ થતો નથી. વધુ માહિતી માટે support@harshalpublications.in પર અગર તો (૦૨૭૧૭) ૪૮૮ ૫૫૦ પર સંપર્ક કરવા વિનંતી.
લેખક
નગેન્દ્ર વિજય
આજે જ www.harshalpublications.in પરથી ઓનલાઈન ખરીદો.

'લેફ્ટિસ્ટ' લશ્કરી ખટારાનો રાઇટ ટર્ન

એક લશ્કરી ખટારાનો વાહનચાલક જવાન સરહદી ચોકી પર ફરજ બજાવતી પલટણને ખાધાખોરાકીનો પુરવઠો પહોંચાડવા નીકળ્યો છે. ઘણોખરો પ્રવાસ તેણે ખેડી નાખ્યો છે. હવે ચોકી બહુ દૂર નથી. એક મોટા સરોવરને અર્ધચંદ્રાકારે રાઉન્ડ મારવાનો જ સવાલ છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ પલટણની ચોકી સામા છેડે આવેલી છે.



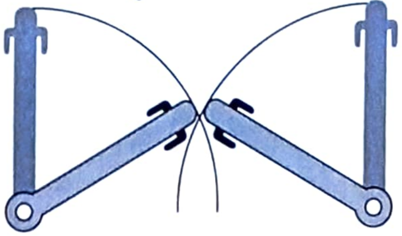
કોયડો રચવાનો છે, એટલે લશ્કરી ખટારાના ચાલક જવાન માટે સમસ્યા ખડી કર્યા વગર ન ચાલે. ચાલક જવાન (આકૃતિમાં બતાવેલા સ્થાનેથી) પ્રવાસ શરૂ કરે ત્યાં તો ખબર પડે છે કે ખટારાનું સ્ટીઅરિંગ બરાબર કામ આપતું નથી. પૈડાં ડાબી તરફ વળે છે, પણ જમણી તરફ નહિ. સરોવર ફરતે હંકારવા સતત જમણે વળવું આવશ્યક છે.

સ્ટીઅરિંગ ખોટકાયું છે, પણ જવાનનું મગજ દુરસ્ત છે. સ્ટીઅરિંગનું સમારકામ ભલે એ કરી શકતો નથી, છતાં એકાદ કલાકમાં પોતે ખટારા સાથે ભારતીય પલટણની ચોકીએ પહોંચી જાય છે.

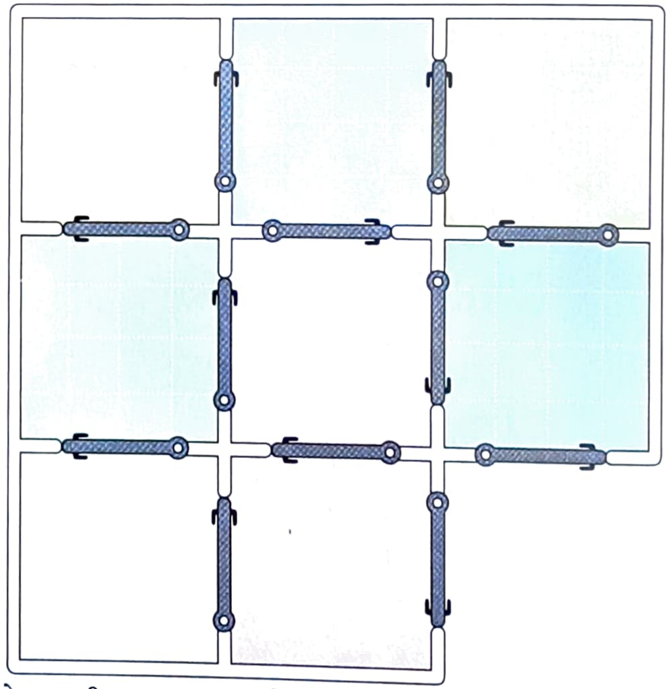
આ કમાલ જે યુક્તિ વડે જવાને દાખવ્યો તે કઇ? ટ્રાય મારી જુઓ.

'ટ્રાયલ એન્ડ એરર' પ્રકારની પઝલ

એક બહુમાળી મકાન છે. ભોંયતળિયે આવેલા ફ્લેટમાં ૮ રૂમ છે અને ૧૨ બારણાં છે. એક બારણું અંદર તરફ તો બીજું બહાર તરફ ખૂલે છે. મિજાગરા એવી જાતના બેસાડ્યા છે કે દરેક બારણું એક જ દિશામાં ખૂલે, વિરુદ્ધ દિશામાં નહિ. (આકૃતિ જુઓ) ખૂલે એટલે ૯૦° સુધી યાને કાટખૂણે પૂરેપૂરું ખૂલી જાય છે.



મહત્ત્વની વાત ધ્યાનમાં લો. અનુક્રમે બહાર અને અંદર તરફ ખૂલતાં બે બારણાં એકમેક જોડે સંઘર્ષમાં ન આવવાં જોઈએ. બીજી વાત એ કે દરેક બારણું તેની બારસાખના હિસાબે ૫૦% કરતાં વધુ લંબાય છે, માટે 'પહેલે આપ ને બદલે પહેલે મૈં' જેવી હુંસાતુંસી તો ક્યારેક થવી જ રહી, છતાં ક્યારેય ન થાય તે માટે ફલાણું બારણું અંદર તરફ અને ઢીંકણું બહાર તરફ એ રીતે સંપ આણવાની રીત કઇ? ઉકેલ કાગળ પર આકૃતિ દોર્યા વગર અને 'ટ્રાયલ એન્ડ એરર' વગર મળે તેમ નથી. જવાબ આપ્યો છે. જવાબ જોવાની ઉતાવળ ન કરતા, નહિતર માઇન્ડગેમ્સ વાંચ્યાનો અર્થ નથી.

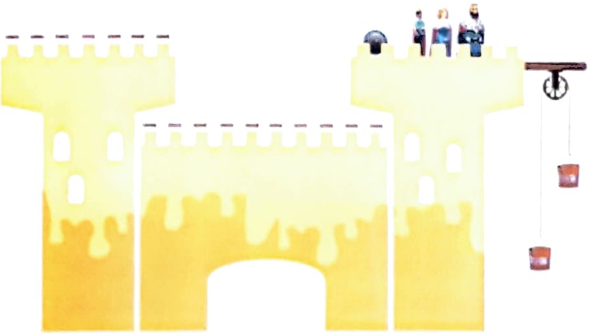


કિલ્લાના ત્રણ કેદીઓ: બંધન અને મુક્તિ

આ પઝલ બહુ જૂની છે. કદાચ ૧૮મી સદીના પૂર્વાર્ધની છે. કોણે રચી તે શી ખબર, પણ જુલાઇ ૨૩, ૧૮૩૯ ના દિવસે જન્મેલા પ્રોફેસર હોફમાને તે પોતાના ૧૮૯૩ દરમ્યાન પ્રગટ થયેલા પુસ્તકમાં નોંધી છે. ઈંગ્લેન્ડમાં મેટ્રિકને બદલે

ઇમ્પિરિઅલ સિસ્ટમ વપરાતી ત્યારની વાત છે, માટે પઝલમાં કિલોગ્રામના સ્થાને પાઉન્ડના માપે વજન લખ્યું છે. કિસ્સો મધ્યયુગી યુરોપમાં બન્યો હોવાનું વર્ણવાયું છે.

એક રાજાના મહેલમાં કાવતરાબાજો બળવો કરી તેને, રાણીને તથા રાજકુમારને નજદીકી કિલ્લામાં છેક ઉપર તેમના ભરોસે એકલા છોડી દે છે. કિલ્લો ઊંચો છે. બચી નીકળવાનો માર્ગ નથી. કાવતરાબાજોના ધ્યાનબહાર ગયેલી વાત એ કે કિલ્લો બંધાયો ત્યારે જે ગરગડીનો બંદોબસ્ત કરાયેલો તે હજી સલામત છે. સદ્નસીબે રાજાને અટારીએ રેઢું પડેલું લાંબું દોરડું મળી આવે છે. કમનસીબે તે ખાસ જાડું નથી, એટલે બહુ મજબૂત નથી. વળી સદ્નસીબે દોરડાના બેય છેડે basket / ટોકરી બાંધેલી છે, જેમાં ત્રણ જણા વારાફરતી બેસી શકે છે. હવે નીચે લખેલી વિગતો ધ્યાનથી વાંચો:



(૧) ગરગડી પરના દોરડાના બે છેડાઓ સાથે બાંધેલી ભારે ટોકરી નીચે જાય, તો તેના પ્રમાણમાં હળવી ટોકરી છેક ઉપર ચડે છે.

(૨) ભારે ટોકરીનું વજન હળવીની સરખામણીએ ૧૫ રતલ જેટલું વધારે હોય ત્યાં લગી વાંધો નહિ. પંદરથી પણ વધુ હોય એવા સંજોગોમાં ભારે ટોકરી પછડાટભેર જમીન પર પટકાય છે અને તેમાંની વ્યક્તિનાં હાડકાં ભાંગવાનું જોખમ રહે છે.

(૩) કદાચ જરૂર પડે તો કિલ્લાની રાંગ નજીક પડેલો નક્કર લોખંડનો ૭૫ રતલનો તોપગોળો વજનિયા તરીકે વાપરી શકાય છે.

(૪) રાજાનું વજન ૧૯૫ રતલ, રાણીનું ૧૦૫ રતલ અને રાજકુમારનું ૯૦ રતલ છે.

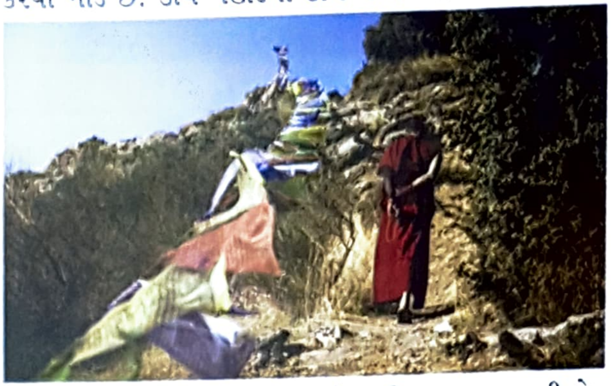
રાજા ચતુર છે. મનોમન ગણતરી કરીને આયોજન ગોઠવે છે, જેના પ્રતાપે ત્રણેય જણાં બંધનમુક્ત થાય છે અને કિસ્સાનો અંત 'ખાધું, પીધું અને (ફરી વખત) રાજ કીધું' જેવો આવે છે.

આ મુશ્કેલ કામ શી રીતે શક્ય બન્યું?

બૌદ્ધ લામાનો પ્રવાસ અને વળતો પ્રવાસ

આ કોયડો ખૂબ જ ગૂંચવાળા કોયડા જેવો લાગવાનો છે. હવે પછી રજૂ કરાતો તેને જવાબ પણ માનવાલાયક જણાવાનો નથી. આને લીધે જ કોયડો સદાબહાર બન્યો છે.

એક વરિષ્ઠ બૌદ્ધ લામા સૂર્યોદયનું પહેલું કિરણ પ્રગટે કે તરત પોતાના મઠથી નીકળીને પર્વતીય કેડીએ આરોહણ કરવા માંડે છે. ઊંચે પહાડની ટોચ પાસે આવેલા શિક્ષણાર્થી લામાઓના મઠ પર તેણે જવાનું છે. વરિષ્ઠ લામા જ્ઞાની છે, એટલે તેણે છાત્રો લામાઓને ધર્મબોધ આપવાનો છે. બેએક કલાકના પ્રવચન બાદ એ લામા પોતાના આવાસમઠ પર જવા વળતી પદયાત્રા શરૂ કરે છે. હવે તેના માટે ઊતરાણ છે.

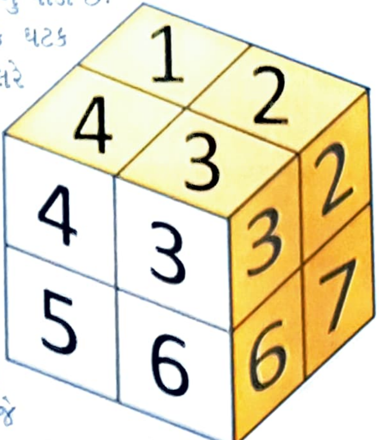


વળતી યાત્રા એકધારી ચાલતી નથી. વરિષ્ઠ લામા થાકીને ક્યાંક થોડી મિનિટો વિરામ લે છે. સહેજ આગળ જતાં સૂકો મેવો ખાવા બેસે છે. ફરી ચાલવા માંડે છે. ચાલવાની ઝડપ પણ એકસરખી નથી. સૂર્યાસ્ત થયે એ હેઠવાસમાં આવેલા પોતાના મઠ પહોંચી જાય છે.

સાબિત કરો કે લામા જતી વખતે જે ક્ષણે એવા ચોક્કસ સ્થાને હતો કે જ્યાં તે આવતી વખતે પણ એ જ ક્ષણે હતો.

ત્રિરંગી કરવાનો થતો રૂબિક જેવો ક્યૂબ

હંગેરીના ઍર્નો રૂબિકે ૧૯૭૪માં બનાવી અને જેનું કુલ વેચાણ ૩૫ કરોડ નંગો જેટલું થયું તે ક્યૂબની ટચૂકડી આવૃત્તિ કોયડારૂપે રજૂ કરી છે. રંગીન નથી, એટલે કલર પૂરવાના છે. ભૂરો, પીળો તથા લાલ એમ ત્રણ જ રંગો વડે કામ ચલાવવાનું છે. કામને માઇન્ડગેમ્સના કોયડામાં ફેરવી નાખવા માટે નીચે પ્રમાણેની મર્યાદાઓ લાગુ પાડી છે:



(૧) ક્યૂબની દરેક ઘટક ક્યૂબ સિંગલ કલરે રંગવાની છે–પૂરેપૂરી.

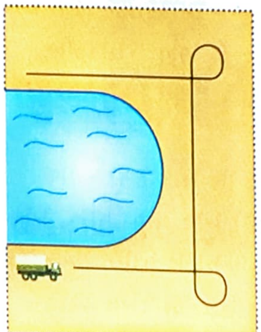
(૨) કમ સે કમ એક તો પીળી હોવી જોઇએ.

(૩) બાકીની પૈકી prime number / અવિભાજ્ય અંકવાળી તથા બેકી નંબરવાળી જે પણ છે તેમાંની એકેય જાતની ક્યૂબ માટે લાલ તથા ભૂરો એમ બન્ને રંગો વાપરી શકાય નહિ. ટૂંકમાં, ઉપર્યુક્ત દરેક કેટેગરી માટે એક જાતનો જ રંગ વાપરવાનો છે.

(૪) ભૂરી ક્યૂબ પીળીના સંપર્કમાં ન હોય તે જરૂરી છે. ●

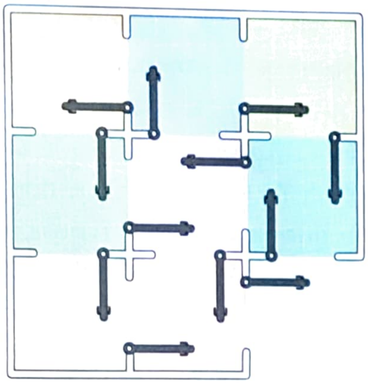
અંકની પઝલ્સના સાચા જવાબો

● **‘લેફ્ટિસ’ લશ્કરી ખટારાનો રાઇટ ટર્ન:** ભારતીય લશ્કરનો જવાન તેના ‘ડાબેરી’ ખટારાને જમણી દિશામાં લાવી શકે છે, જેના માટે તે ફક્ત લેફ્ટ ટર્ન લે છે. આકૃતિ જોઇ લો.



આ પ્રકારના કોયડાઓને logical thinking puzzles કહે છે, ઉકેલ શોધવા માગતી વ્યક્તિએ logic / તર્ક લડાવવાનો હોય છે. બુદ્ધિમત્તાનો આંક વધારવો હોય તો આવા કોયડાઓ તે માટે ચ્યવનપ્રાશ છે.

● **‘ટ્રાયલ એન્ડ એરર’ પ્રકારની પઝલ:** એક પ્રયાસ કરવાનો, અસફળ રહે તો જુદી રીતે બીજો કરવાનો અને તે પણ સફળ ન થાય તો વળી અલગ ઢબે ત્રીજો કરવાનો, એ રીતે આવા કોયડાઓનો જવાબ અંતે મળી રહે છે.



જવાબ શોધવામાં ક્યારેક લાંબો સમય લાગે, પણ જવાબ મળી આવ્યા બાદ થતી સંતોષની લાગણી આવા કોયડાઓ દ્વારા પ્રાંત થતું અનેરું વળતર છે.

● **કિલ્લાના ત્રણ કેદીઓ: બંધન અને મુક્તિ:** વજનમાં ૧૯૫ રતલનો રાજા, ૧૦૫ રતલનું વજન ધરાવતી રાણી અને ૯૦ રતલનો રાજકુમાર કેવી રીતે કિલ્લામાંથી બહાર આવી ગયા તેનો ક્રમ-

(૧) સૌથી પહેલાં નક્કર લોખંડનો ૭૫ રતલી તોપગોળો સામી ટોકરીમાં મૂકી ૯૦ રતલ વજનનો રાજકુમાર નીચે આવ્યો. બેના વજનમાં ૧૫ રતલ કરતાં વધુ ફરક નથી, માટે કોયડામાં લખેલી શરત નં. ૨ નો ભંગ થતો નથી.

(૨) તોપગોળો જેમાં મૂકેલો તે ટોકરી ઉપર આવી છે. રાજા અને રાણી તેમાંથી ગોળો કાઢી લે છે. હવે રાણી તે ટોકરીમાં બેસે છે. નીચે જમીન સુધી પહોંચી ચૂકેલી ટોકરીમાં રાજકુમાર હજી બેસી રહ્યો છે, એટલે તે (બહુમાળી મકાનની લિફ્ટને હોય તે મુજબ) counterweight બને છે. રાણીનું વજન ૧૦૫ રતલ અને રાજકુમારનું ૯૦, માટે તફાવત ૧૫ રતલની લિમિટ કરતાં વધારે નહિ.

(૩) હવે માત્ર તોપગોળાને એક ટોકરીમાં મૂકી નીચે જવા દેવાય છે. નીચે પહોંચી ચૂકેલી રાણી તોપગોળા સાથેની ટોકરીમાં બેસે છે. બેનું સંયુક્ત વજન: ૧૦૫ + ૭૫ = ૧૮૦ રતલ.

(૪) વજમાં ૧૯૫ રતલનો રાજા ખાલી ટોકરીમાં બેસે છે. રાણી અને તોપગોળો counterweight ની ગરજ સારે છે.

(૫) ટોકરી ઉપર ચડે એટલે રાણી બહાર નીકળીને કિલ્લા પર આવી જાય છે. તોપગોળાને ટોકરીને નીચે જવા દે છે.

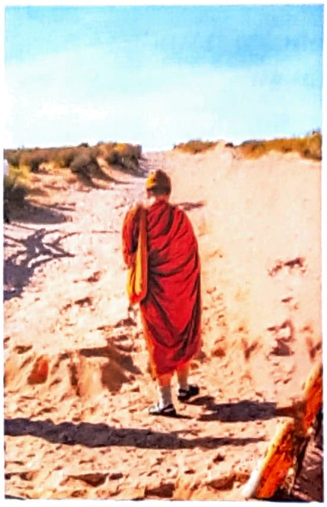
(૬) કિલ્લા પરનો રાજકુમાર ઉપર આવેલી ખાલી ટોકરીમાં બેસે છે. આ વખતે કાઉન્ટરવેઇટ: તોપગોળો, જે ઉપર ચડે છે.

(૭) રાણી તોપગોળો કાઢી તે ટોકરીમાં બેસે છે. રાજકુમાર ઉપર આવે છે.

(૮) વજનમાં ૯૦ રતલનો રાજકુમાર એક ટોકરીમાં ૭૫ રતલી તોપગોળાને મૂકી પોતે બીજી ટોકરીના યાત્રી તરીકે નીચે આવી જાય છે.

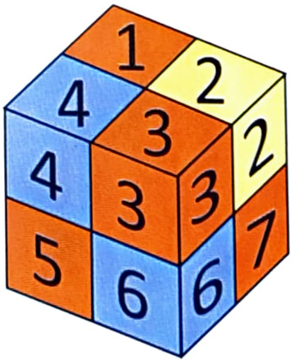
રાજા, રાણી અને રાજકુમાર ત્રણેય હવે મુક્ત.

● **બૌદ્ધ લામાનો પ્રવાસ અને વળતો પ્રવાસ:** જવાબ સૂઝ્યો? ખરેખર તો સવાલ જ મગજમાં બેસે તેવો જણાય છે. વરિષ્ઠ લામા જતી વખતે લગભગ એકધારા વેગે ચાલ્યા. હેઠવાસ તરફ પાછા આવતી વેળા ઝડપ એક સરખી રહી નહિ. ઉપરાંત સહેજ આરામ માટે તથા સૂકો મેવો ખાવા થોડી વાર રોકાયો પણ ખરો. આ સ્થિતિમાં જતી વખતે તથા આવતી વખતે અમુક ચોક્કસ ક્ષણે (જનાર તેમજ આવનાર) બે લામાઓ ‘ભેગા’ થયા હોય એવું કેવી રીતે બને?



બને એટલું જ નહિ, પણ બનવું રહ્યું. વાસ્તવિક્તા અને કલ્પના વચ્ચે ફક્ત મેળ બેસાડવાનો થાય છે. એક લામા વાસ્તવિક કે જે ટોચ તરફ આરોહણ કરી રહ્યો છે. બીજો લામા તેની holographic image હોવાનું કલ્પી લો અને તે હેઠવાસ તરફ પાછો જતો હોવાનું માનો. વાસ્તવિક અને ‘કાલ્પનિક’ લામાઓ પહાડી માર્ગે ક્યાંક સામસામા ભેગા થવા રહ્યા. મેળાપનું સ્થાન આવતા-જતા લામાઓ માટે સરખું હોય અને મેળાપ થયાની ક્ષણ પણ સમાન હોય તે સ્વાભાવિક છે. કોની ઝડપ એકસરખી અને કોણે અધવચ્ચે સહેજ આરામ ક્ર્યો તે વાતનું મહત્ત્વ નથી.

● **ત્રિરંગી કરવાની થતી રૂબિક જેવી ક્યૂબ :** કોયડાનો જવાબ ચિત્રમાં મળી રહે છે, જે બધી શરતોને અનુસર્યા છે. ●

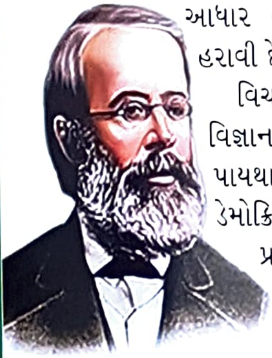


જવાબો વાંચવાની ઉતાવળ કરી પઝલ્સ ઉકેલવાની મજા જતી ન કરવા ભલામણ છે.

(અનુસંધાન અંકના બીજા
કવર પરનું ચાલુ)

પ્રસિદ્ધિમાં ન આવેલું ભારતનું એક અજાણ્યું પાસું

Periodic table નો પાયો બનેલું પાણિનિનું સંસ્કૃત વ્યાકરણ


રશિયન-જર્મન ભારતવિદ્ / Indologist બોટલિક / Otto von Böhtlingk

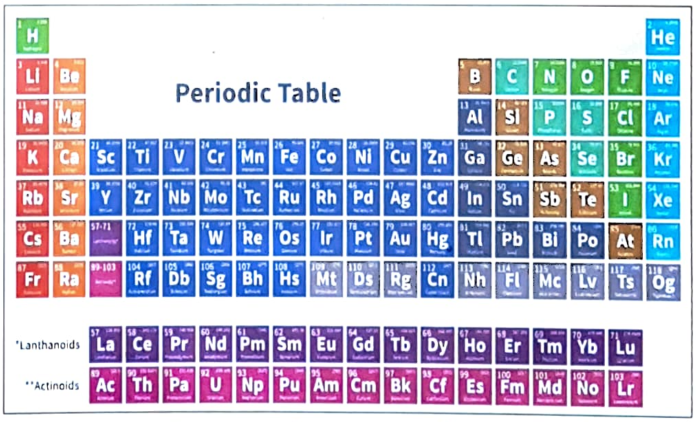
આધાર લે એ તો કલ્પનાશક્તિને પણ હરાવી દેતી બાબત હતી.

વિચારો કે ૧૯ મી સદી હતી અને વિજ્ઞાનનું મૂળ સાહિત્ય આર્કિમિડિઝ, પાયથાગોરસ, ઓરાટોસ્થેનિસ, હિપાર્કસ, ડેમોક્રિટસ, ટોલેમી, યુકલેઇડ વગેરેના પ્રતાપે ગ્રીક ભાષામાં લખાયું હતું. વિજ્ઞાનની 'માતૃભાષા' જર્મન હતી. મેક્સ, પ્લાન્ક, ટેઈઝેનબર્ગ, આઈનસ્ટાઈન, હેઈનરિશ હર્ટઝ, જોહાનિસ કેપલર, ઑગસ્ટ કેક્યૂલે, વર્નર બ્રાઉન અને છાપેલા કાંટલાના બીજા ડઝનેક જર્મન વિજ્ઞાનીઓએ જર્મન ભાષાને તેમના લખાણ માટે શિરોમાન્ય ગણી હતી. લેટિન પણ વિજ્ઞાનની ભાષા—એટલે સુધી કે આઈઝેક ન્યૂટને ગુરુત્વાકર્ષણના તથા ગતિના સિદ્ધાંતોનું પુસ્તક *Principia* લેટિનમાં લખ્યું હતું. મેન્દેલ્યેવે તે દરેક ભાષાને ટાળી અને periodic table ના આયોજન માટે આધાર પાણિનિના સંસ્કૃત વ્યાકરણનો લીધો. ૧, ૨, ૩, ૪ વગેરે માટે एकः, द्वि, त्रय, चत्वारः, ઇત્યાદિ શબ્દો વાપર્યા.

પાણિનિ અને મેન્દેલ્યેવ વચ્ચે ભૌગોલિક રીતે અને કાલખંડની રીતે પણ ઘણું છેટું હતું. ઈ.સ. પૂર્વે ૩૫૦-૫૦૦ ના (અંદાજિત) સમયકાળ દરમ્યાન પાણિનિ ગાંધાર પ્રદેશમાં વસતા હતા, જ્યારે રશિયાના સેન્ટ પીટર્સબુર્ગમાં રહેતા મેન્દેલ્યેવ માટે ૧૯ મી સદીનો ઉત્તરાર્ધ હતો. બે વચ્ચે પ્રત્યક્ષ કે અપ્રત્યક્ષ સંપર્કની ગુંજાઇશ નહિ, છતાં રશિયન રસાયતશાસ્ત્રીએ પ્રત્યેક natural elements નો અણુનાભિમાં પ્રોટોનની સંખ્યા માટે સંસ્કૃત શબ્દો કેમ અપનાવ્યા?

તાજેતરનું રિસર્ચ બતાવે છે કે Saint Peterburn Academy of Sciences માં કામગીરી બજાવતો રશિયન-જર્મન ભારતવિદ્ / Indologist બોટલિક / Otto von Böhtlingk બે જણા વચ્ચે સાંકળિયું બન્યો. આ ભાષાશાસ્ત્રીએ પાણિનિના ૩,૯૫૯ નિયમો વાળા તેમજ આઠ વિસ્તૃત પ્રકરણોમાં વહેંચાયેલા अष्टाध्ययी વ્યાકરણગ્રંથનું જર્મનમાં ભાષાંતર કર્યું હતું. ઉપરાંત સાત વોલ્યૂમની સંસ્કૃત-જર્મન ડિક્શનેરિ તૈયાર કરી હતી, જે ભગીરથ કાર્ય પૂરું કરવામાં તેને ૧૮૫૩ થી ૧૮૭૫ સુધી ૨૩ વર્ષ લાગ્યાં હતાં.

આ પ્રબુદ્ધ ભાષાશાસ્ત્રીએ પાણિનિના વ્યાકરણ મુજબ periodic table / આવર્તક કોષ્ટકનું કેવી રીતે આયોજન કરવું તે દમિત્રિ મેન્દેલ્યેવને સમજાવ્યું. ઊભી કોલમ તથા આડી હરોળ તત્ત્વનું જે નામ હોય તેના ઉચ્ચારમાં રહેલી sonority / મંજુલતા એટલે જ નિનાદિતા તેમજ amplitude / તરંગમાત્રા યાને આયામ પ્રમાણે રચવાની હતી. મેન્દેલ્યેવે એમ જ કર્યું. આ રશિયનની ખાસ સિદ્ધિ એ કે જે તત્ત્વો ત્યારે હજી નહોતાં જડ્યાં તેમના માટે ખાનાં ખાલી છોડી દીધાં અને તેણે ધારેલું તેમ વારાફરતી મળી આવવા લાગ્યાં.


Periodic Table

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	57-71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	89-103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

*Lanthanoids	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**Actinoids	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

દમિત્રિ ઈવાનોવિચ મેન્દેલ્યેવનું નામ આજે વિજ્ઞાનજગતમાં ગૂંજે છે. પાણિનિ બેનામ રહી ગયા છે. બે વચ્ચે કદી તુલના થયાનું જાણવામાં આવ્યું નથી, પણ ભારત પાણિનિને લીધે જરૂર અતુલ્ય તો છે. ●

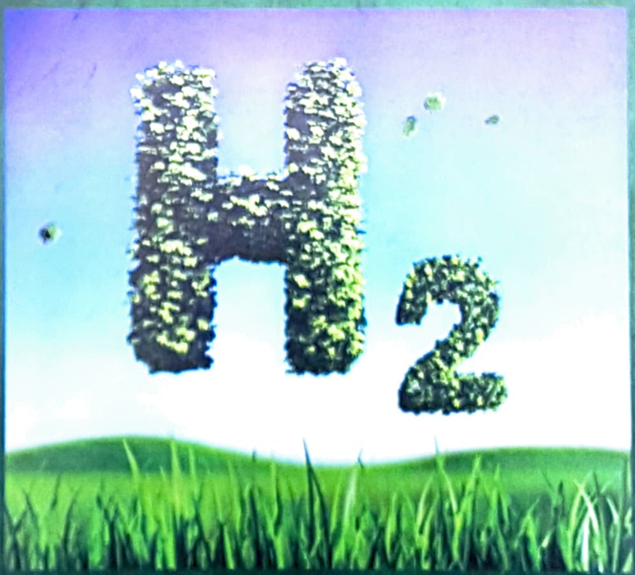
સુપર સવાલ

RNI No.38380/80. Registered under Postal Reg. No. GAMC-1015/2021-23 valid upto 31-12-2023 issued by SSPO Ahd City Division. Permitted to post at Ahmedabad PSO on 1st of every month. Licence to post without prepayment No. PMG/HQ/021/2021-23. Valid upto 31-12-2023. Date of publication : 1st of every month. No. of pages 68

Q દુનિયાભરમાં આજકાલ ભવિષ્યના બળતણ / fuel તરીકે Green Hydrogen બનાવવાને લગતું સંશોધન મોટા પાયે શરૂ થયું છે. ભારતની રિલાયન્સ કંપની પણ ભારે મૂડીરોકાણ કરી તે ક્ષેત્રે ઝંપલાવી રહી છે. આ મહત્વાકાંક્ષી અભિયાનના પાયામાં વિજ્ઞાનની દ્રષ્ટિએ ક્યા પડકારો રહેલા છે? ટેકનોલોજી શી છે? વીસમી સદી પેટ્રોલિયમની વીતી, તો એકવીસમી હાઈડ્રોજનની હશે?

સિધ્ધાર્થ જોબનપુત્રા, કલોલ; ધર્મેન્દ્ર આશર, નખત્રાણા, કચ્છ; શાલિની અમીન, મહેસાણા; રુચિ પંડ્યા, પાદરા, વડોદરા; સાગર મિસ્ત્રી, રાણીપ, અમદાવાદ

A પ્રદૂષણરહિત હાઈડ્રોજન એટલે green હાઈડ્રોજન એ સાદી વ્યાખ્યા છે. પર્યાવરણની તેના કુદરતી સ્વરૂપે કરવા પાત્ર જાળવણીને જે પ્રક્રિયા, પદાર્થ કે પ્રવૃત્તિ દૂષિત બનાવે તેને green વિશેષણ લગાડવાનો ધારો પડ્યો છે. આ વ્યાખ્યા મુજબ જે હાઈડ્રોજનનું ઉત્પાદન તથા ઉપયોગ પ્રદુષણ ન કરે તે 'ગ્રીન' છે.



હાઈડ્રોજનના વિજ્ઞાનનો પહેલો અંકુર તેના ઈતિહાસમાં ફૂટ્યો. બ્રિટનમાં જન્મેલી સેસિલિઆ પેન નામની ખગોળશાસ્ત્રી તેના PhD માટે સૂર્યનો અભ્યાસ કરી રહી હતી. તગતગતા સૂર્ય તરફ નજર માંડી શકાય નહિ. (વિજ્ઞાની ગેલિલિઓ ફરી ફરીને એવી ભૂલ કરતો રહ્યો, માટે લગભગ અંધ બન્યો હતો.) સૂર્યનું નિરીક્ષણ spectroscope / વર્ણપટમાપક થકી પરોક્ષ રીતે કરવાનું થાય અને સેસિલિઆ પેન એ જ સાધન વાપરી રહી હતી. સ્પેક્ટ્રોસ્કોપ પ્રકાશને જુદી જુદી wavelength / તરંગલંબાઈ મુજબ વર્ગીકૃત કરી તેના આધારે જે તે વાયુનું પ્રમાણ જણાવી દે. સેસિલિઆ પેને જોયું કે સૂર્યમાં હાઈડ્રોજનનું પ્રમાણ સર્વાધિક હતું એટલું જ નહિ, પણ સૂર્ય એકંદરે હાઈડ્રોજનનો બનેલો ગોળો હતો.

આ શોધ થયા પછી વિજ્ઞાનીઓને અન્ય તારાઓનો અભ્યાસ કરવામાં રસ જાગ્યો. હાઈડ્રોજનને લગતી ખાસ્સી જાણકારી આજે મળી ચૂકી છે. હાઈડ્રોજન / H બ્રહ્માંડમાં સૌથી વ્યાપક તત્વ છે અને બધા પદાર્થો આશરે ૭૫ ટકા માપે તે વાયુ ધરાવે છે. વનસ્પતિમાં અને પ્રાણીસૃષ્ટિના સજીવોમાં પણ H છે, જ્યારે મહાસાગરોના પાણીમાં mass / દળ લેખે ૧૧ ટકા છે. આ ફિગર બહુ ઓછો લાગે, કેમ કે પાણીની બંધારણીય સંજ્ઞા H_2O છે. હાઈડ્રોજનના ૨ અણુઓ સામે ઑક્સિજનનો ફક્ત ૧ છે, માટે સહેજે એમ થાય કે સમુદ્રજળમાં ઑક્સિજન કરતા હાઈડ્રોજન ક્યાંય વધારે હોવો જોઈએ. ન હોવાનું કારણ છે. હાઈડ્રોજનનો અણુભાર ફક્ત ૧.૦૦૭૮૪ છે, જ્યારે ઑક્સિજનનો ૧૫.૯૯૯ છે. હાઈડ્રોજન અતિશય હળવો છે, માટે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં તેનું સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ લગભગ નથી. બધો વાયુ અંતરિક્ષમાં જતો રહ્યો છે.

આ વાયુનો ૧૮ મી સદી દરમ્યાન એવો ગુણધર્મ ધ્યાનમાં આવ્યો કે જેને લીધે આજકાલ green hydrogen કહેવાતો ફેશનેબલ પવન ફૂંકાય છે. હાઈડ્રોજન જ્વલશીલ હોવાનું જાણવા મળ્યું અને તે ગુણધર્મના પગલે તેનું નામ 'inflammable air' રાખવામાં આવ્યું. એન્તોઈન લેવોઝિયે નામના ફ્રેન્ચ ભૌતિકશાસ્ત્રીએ હાઈડ્રોજન શબ્દ યોગ્ય લેખાવ્યો, કેમ કે તે વાયુના દહનની આડપેદાશ તરીકે કેટલુંક પાણી બનતું હોય છે. (ગ્રીક ભાષામાં હાઈડ્રોજન અર્થ: maker of water). આ જ્વલનશીલ વાયુ ઑક્સિજનના સહયોગમાં ૨૬૦૦° સેલ્શિયેસના તાપમાને સળગી પુષ્કળ ઊર્જા / energy મુક્ત કરે છે. મહાસાગરોના તેમજ નદીઓના પાણીમાં તેનો વિપુલ જથ્થો હોવાનું જોતાં હાઈડ્રોજનને સુલભ બનાવાય તો ઊર્જાસંકટ નામમાત્ર રહે નહિ.

(અનુસંધાન ૫૯ મા પાને)

Contact Office : Harshal Publications, 401-404, Aaryan Gloria Commercial Complex, Next to SBTC, Gala Gymkhana Lane, South Bopal, Ahmedabad 380058. (Gujarat)
Registered Office : Harshal Publications, 212-215, Anand Mangal-3, Opp. Core House, Ellisbridge, Ahmedabad 380006. (Gujarat)